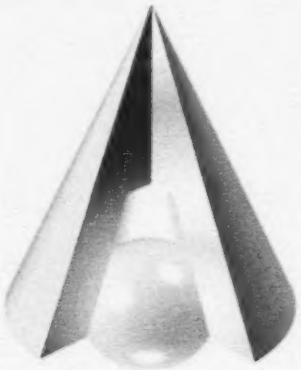
Nº 11F0019M au catalogue — Nº 386
ISSN 1205-9161
ISBN 978-0-660-06707-0

Direction des études analytiques : documents de recherche

Innovation et participation aux marchés d'exportation chez les entreprises du secteur canadien de la fabrication



par John R. Baldwin, Afshan Dar-Brodeur et Beiling Yan
Division de l'analyse économique

Date de diffusion : le 28 novembre 2016

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

Comment obtenir d'autres renseignements

Pour toute demande de renseignements au sujet de ce produit ou sur l'ensemble des données et des services de Statistique Canada, visiter notre site Web à www.statcan.gc.ca.

Vous pouvez également communiquer avec nous par :

Courriel à STATCAN.infostats-infostats.STATCAN@canada.ca

Téléphone entre 8 h 30 et 16 h 30 du lundi au vendredi aux numéros suivants :

- Service de renseignements statistiques 1-800-263-1136
- Service national d'appareils de télécommunications pour les malentendants 1-800-363-7629
- Télécopieur 1-514-283-9350

Programme des services de dépôt

- Service de renseignements 1-800-635-7943
- Télécopieur 1-800-565-7757

Normes de service à la clientèle

Statistique Canada s'engage à fournir à ses clients des services rapides, fiables et courtois. À cet égard, notre organisme s'est doté de normes de service à la clientèle que les employés observent. Pour obtenir une copie de ces normes de service, veuillez communiquer avec Statistique Canada au numéro sans frais 1-800-263-1136. Les normes de service sont aussi publiées sur le site www.statcan.gc.ca sous « Contactez-nous » > « Normes de service à la clientèle ».

Note de reconnaissance

Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population du Canada, les entreprises, les administrations et les autres organismes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques exactes et actuelles.

Signes conventionnels dans les tableaux

Les signes conventionnels suivants sont employés dans les publications de Statistique Canada :

.	indisponible pour toute période de référence
..	indisponible pour une période de référence précise
...	n'ayant pas lieu de figurer
0	zéro absolu ou valeur arrondie à zéro
0[s]	valeur arrondie à 0 (zéro) là où il y a une distinction importante entre le zéro absolu et la valeur arrondie
[p]	provisoire
[r]	révisé
x	confidentiel en vertu des dispositions de la *Loi sur la statistique*
[E]	à utiliser avec prudence
F	trop peu fiable pour être publié
*	valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence (p<0,05)

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2016

Tous droits réservés. L'utilisation de la présente publication est assujettie aux modalités de l'entente de licence ouverte de Statistique Canada.

Une version HTML **est aussi disponible.**

This publication is also available in English.

Innovation et participation aux marchés d'exportation chez les entreprises du secteur canadien de la fabrication

par

John R. Baldwin, Afshan Dar-Brodeur et Beiling Yan

Division de l'analyse économique,
Statistique Canada

11F0019M N° 386
ISSN 1205-9161
ISBN 978-0-660-06707-0

Novembre 2016

Direction des études analytiques
Documents de recherche

La série de documents de recherche de la Direction des études analytiques permet de faire connaître, avant leur publication, les travaux de recherche effectués par le personnel de la Direction des études analytiques, les boursiers invités et les universitaires associés. Cette série a pour but de favoriser la discussion sur divers sujets, notamment le travail, la dynamique des entreprises, les pensions, l'agriculture, la mortalité, la langue, l'immigration, l'informatique statistique et la simulation. Le lecteur est invité à faire part aux auteurs de ses commentaires et suggestions.

Les documents de la série sont distribués aux établissements de recherche et aux bibliothèques spécialisées. On peut accéder gratuitement à ces documents à partir d'Internet, à l'adresse www.statcan.gc.ca.

Tout en respectant la politique, les lignes directrices et les principes généraux du *Manuel de la politique administrative du Conseil du Trésor* relatifs à l'emploi du féminin dans les écrits gouvernementaux, dans les textes qui traitent de collectivités, l'emploi du masculin générique est utilisé pour des raisons stylistiques et d'économie d'espace.

Remerciements

Les auteurs remercient Louise Earl, John Lester, Danny Leung et Charlene Lonmo de leurs commentaires et de leurs suggestions utiles.

Table des matières

Résumé 5

Sommaire 6

1 Introduction 7

2 Données 10

2.1 Renseignements sur la recherche et développement 10

2.2 Sources de données 14

3 Dimensions de l'innovation 15

3.1 Profil des activités de recherche et développement des entreprises du secteur canadien de la fabrication 15

3.2 Profil des activités de recherche et développement selon la situation en matière d'exportation 16

3.3 Profil des activités de recherche et développement selon le groupe industriel 16

3.4 Profil des activités de recherche et développement des entreprises selon d'autres caractéristiques 17

4 Dynamiques des stratégies de recherche et développement et des décisions d'entrer ou non sur les marchés d'exportation 18

4.1 Incidences de la recherche et développement sur la participation aux marchés d'exportation 19

4.2 Incidences de la participation aux marchés d'exportation sur la recherche et développement 21

4.2.1 Incidences de la participation aux marchés d'exportation sur la fréquence des activités de recherche et développement 21

4.2.2 Incidences de la participation aux marchés d'exportation sur l'intensité de la recherche et développement 22

5 Conclusion 24

6 Tableaux 26

7 Annexe 34

7.1 Couplage des données 34

7.2 Graphiques 35

Bibliographie 38

Résumé

Le présent document vise à déterminer si la recherche et développement (R-D) stimule chez les entreprises le niveau de compétitivité nécessaire à leur entrée sur les marchés d'exportation et si, à son tour, la participation aux marchés d'exportation fait croître les dépenses en R-D des entreprises. Il a été démontré que les entreprises canadiennes qui n'avaient pas effectué d'exportations auparavant et qui se sont lancées sur les marchés d'exportation au cours de la première décennie des années 2000 ont non seulement vu leur productivité et leur taille augmenter, selon les constatations publiées au cours des décennies précédentes, mais sont également plus susceptibles d'avoir investi dans des activités de R-D. Les dépenses extra-muros en R-D (pour l'acquisition auprès de fournisseurs canadiens et étrangers) et les dépenses intra-muros en R-D (pour les activités effectuées par l'entreprise elle-même) augmentent la capacité des entreprises à percer les marchés d'exportation. L'activité d'exportation a également une incidence importante sur les dépenses en R-D subséquentes, les entreprises exportatrices étant plus susceptibles de commencer à investir dans des activités de R-D. Les entreprises qui ont commencé à exporter leurs produits ou services ont accru leurs dépenses extra-muros en R-D pendant l'année où les exportations ont eu lieu.

N° du Journal of Economic Literature : F1, L1, L2, O3

Mots clés : Innovation, recherche et développement, exportation, secteur canadien de la fabrication

Sommaire

Le commerce et l'innovation sont deux facteurs économiques importants qui ont une incidence sur les entreprises du secteur de la fabrication. La libéralisation du commerce a donné lieu à une croissance de la concurrence étrangère à laquelle sont confrontés les fabricants canadiens. Cela renforce l'importance de l'innovation chez les fabricants en général, et plus particulièrement chez les fabricants exportateurs. Le présent document propose un examen du profil d'innovation des entreprises du secteur canadien de la fabrication et de la façon dont ce profil est lié aux comportements d'exportation des entreprises au cours de la deuxième moitié de la première décennie des années 2000.

L'innovation est un processus dynamique qui comporte de nombreuses dimensions, et les dépenses en recherche et développement (R-D) constituent une composante importante du processus d'innovation. Des différences sont observées entre les types de dépenses qui figurent sous la grande catégorie de la R-D et qui facilitent l'innovation. L'innovation peut se présenter sous la forme de nouveaux produits et procédés révolutionnaires ou d'améliorations plus légères. Les entreprises peuvent mener elles-mêmes leurs activités de R-D (intra-muros) ou encore acquérir des services de R-D auprès de tiers ou les donner en sous-traitance (extra-muros). Le présent document vise à déterminer s'il existe un lien entre les dépenses engagées dans ces différents types d'activités de R-D et la décision d'une entreprise d'exporter ses produits ou services.

Le document a pour objectif de déterminer, par l'intermédiaire des dépenses en R-D, si différentes formes d'activités de R-D stimulent chez les entreprises le niveau de compétitivité nécessaire à leur entrée sur les marchés d'exportation et si, à son tour, la participation aux marchés d'exportation a une incidence directe sur l'importance qu'on accorde à l'innovation.

Les auteurs du présent document établissent la preuve que les entreprises du secteur canadien de la fabrication choisissent elles-mêmes d'engager des dépenses en R-D et de se lancer sur les marchés d'exportation. Les entreprises canadiennes qui n'avaient pas effectué d'exportations auparavant et qui se sont lancées sur les marchés d'exportation ultérieurement ont non seulement vu leur productivité et leur taille décuplées, comme le révèlent les ouvrages publiés au cours des décennies précédentes, mais sont également plus susceptibles d'avoir investi dans des activités de R-D. Ainsi, l'engagement de dépenses en R-D par une entreprise, qu'elles soient intra-muros ou extra-muros, accroît la capacité de celle-ci à pénétrer les marchés d'exportation. Après qu'on a pris en compte les différences entre les types d'activités de R-D, le niveau de productivité avant l'entrée d'une entreprise sur les marchés d'exportation demeure un facteur déterminant de son entrée subséquente sur ces marchés. Cela donne à penser que, outre les activités de R-D, il existe des compétences qui influent sur les différences observées entre les entreprises au chapitre du niveau de productivité avant leur entrée sur les marchés d'exportation et qui facilitent la pénétration des marchés d'exportation.

L'exportation augmente la probabilité que les entreprises investissent ultérieurement dans toutes sortes d'activités de R-D, que celles-ci soient intra-muros ou extra-muros, immédiatement après leur entrée sur les marchés d'exportation. L'entrée sur les marchés d'exportation est également associée à une augmentation immédiate de l'intensité de la R-D, mais uniquement au chapitre des types de dépenses extra-muros généralement déclarées par les petites entreprises. L'intensité de la R-D augmente chez les nouveaux exportateurs dès leur entrée sur les marchés d'exportation (au cours de la même année), par rapport aux non-exportateurs, et demeure élevée durant la période suivant leur entrée sur les marchés. Cette croissance relative ponctuelle tend à démontrer un recours à des stratégies simultanées, à savoir la pénétration des marchés d'exportation et l'adoption d'une stratégie de R-D plus intense.

1 Introduction

Le présent document propose un examen du profil d'innovation des entreprises du secteur canadien de la fabrication et de la façon dont ce profil est lié aux comportements d'exportation des entreprises au cours de la deuxième moitié de la première décennie des années 2000. Le commerce et l'innovation sont deux facteurs économiques importants qui touchent les entreprises du secteur de la fabrication. La libéralisation du commerce depuis les années 1980 a donné lieu à une croissance de la concurrence étrangère à laquelle sont confrontés les fabricants canadiens. Cela est venu renforcer l'importance de l'innovation chez les fabricants en général, et plus particulièrement chez les fabricants exportateurs. Les entreprises qui percent les marchés d'exportation doivent mettre en place des stratégies d'affaires novatrices pour s'assurer d'être concurrentielles sur la scène internationale, où elles font concurrence à des compétiteurs étrangers offrant des coûts et des prix de production inférieurs, en particulier ceux qui proviennent des marchés émergents.

Les textes théoriques parus dans le domaine du commerce mettent en relief le caractère hétérogène de la productivité ou de l'efficacité de l'entreprise en tant que facteur principal dans la décision d'une entreprise d'exporter ses produits ou services. Dans son étude faisant autorité en la matière, Melitz (2003) démontre que les entreprises plus productives, c.-à-d. les entreprises qui affichent des coûts marginaux peu élevés, sont susceptibles de choisir elles-mêmes de se lancer sur les marchés d'exportation. Certains auteurs ont également souligné les gains de productivité à la suite de l'entrée sur les marchés d'exportation. Dans la documentation théorique publiée dans le domaine de l'apprentissage par l'exportation, certains auteurs soutiennent que la participation aux marchés internationaux facilite le transfert de connaissances (Grossman et Helpman, 1991), ce qui peut mener à une croissance de la productivité. Par exemple, les entreprises peuvent acquérir des connaissances sur les technologies de pointe utilisées sur les marchés étrangers directement, par l'établissement de relations acheteur-vendeur, ou indirectement, par leur exposition accrue aux produits semblables des compétiteurs étrangers (De Loecker, 2013). Ainsi, les entreprises qui exportent leurs produits ou services devraient voir leur productivité augmenter en investissant dans des activités qui stimulent la productivité, telles que l'innovation (Lileeva et Trefler, 2010).

Les incidences théoriques de l'exportation sur la productivité ont fait l'objet d'essais empiriques dans le contexte canadien. Baldwin et Gu (2004) et Baldwin et Yan (2012) montrent que les exportateurs canadiens affichent non seulement une productivité plus élevée que les non-exportateurs, mais aussi une croissance de la productivité de la main-d'œuvre plus rapide après leur entrée sur les marchés d'exportation comparativement à l'ensemble des établissements du secteur canadien de la fabrication[1], ce qui prouve que l'activité d'exportation a des retombées tant sur le plan de la sélection que de l'apprentissage. Les auteurs démontrent aussi le bien-fondé de l'apprentissage par l'exportation en prouvant que les établissements manufacturiers exportateurs sont plus susceptibles d'adopter des technologies étrangères, de participer à des projets communs de R-D à l'étranger et de mentionner être confrontés à une plus grande concurrence que les non-exportateurs. Lileeva et Trefler (2010) soulignent également que, en raison des réductions tarifaires canado-américaines, les nouveaux exportateurs connaissent une croissance de leur productivité plus rapide que les non-exportateurs. Les établissements entrant sur les marchés d'exportation sont également plus susceptibles d'adopter des technologies de pointe.

Un thème sous-jacent des écrits sur la participation aux marchés d'exportation est le fait que l'innovation est un mécanisme potentiel par lequel l'exportation influe sur la productivité des entreprises, que ce soit avant ou après leur entrée sur les marchés d'exportation. L'établissement de l'existence de ce lien vient combler une lacune fondamentale du modèle de 2003 de Melitz —

1. Voir Wagner (2007) pour un résumé des preuves établies pour les autres pays.

soit que la productivité d'une entreprise est une valeur aléatoire résultant d'un tirage effectué à partir d'une distribution *ex ante*, et que la décision d'exporter ou non ses produits ou services est fondée sur le résultat de ce tirage. Les écrits récents sur l'autosélection mettent en valeur l'endogénéité des variables que sont la productivité et l'innovation en tant que facteur important dans la décision de pénétrer ou non les marchés d'exportation. Constantini et Melitz (2008) ont élaboré un modèle théorique selon lequel les décisions relatives à l'exportation et à l'innovation résultent d'un processus commun et sont toutes deux influencées par le moment de la libéralisation du commerce. Ces auteurs montrent que, en prévision d'une future libéralisation du commerce, les entreprises ont tendance à innover avant d'entrer sur les marchés d'exportation[2]. Dans le même ordre d'idées, Aw, Roberts et Xu (2011) ont élaboré un modèle dans lequel la R-D ou l'adoption de technologies et l'exportation ont tous deux une incidence sur l'évolution de la productivité d'une entreprise. Des résultats empiriques obtenus au moyen de ce modèle à partir d'un échantillon d'établissements manufacturiers taïwanais de l'industrie de l'électronique montrent que la décision d'un établissement d'exporter ses produits ou services est associée à une croissance de sa productivité après son entrée sur les marchés d'exportation comparativement aux établissements non exportateurs. Il a aussi été établi que l'investissement en R-D a une incidence positive sur la productivité future supérieure à l'activité d'exportation, bien que l'adoption des deux activités engendre les meilleurs résultats.

Les écrits sur l'apprentissage par l'exportation et ceux qui portent sur l'exportation et l'innovation en tant que compléments mettent en évidence l'innovation en tant que source de gains de productivité *ex post*. Des données empiriques récentes sur la Suède révèlent que les entreprises exportatrices sont plus productives que les entreprises non exportatrices, et qu'elles sont parvenues à ces résultats en adoptant des produits ou des services novateurs (Jienwatcharamongkhol et Tavassoli, 2014), ce qui souligne l'importance de l'innovation en tant que mécanisme potentiel dans la relation exportation-productivité. Ito et Tanaka (2015) utilisent un modèle axé sur la nature hétérogène des entreprises qui permet de prévoir le niveau de complémentarité entre les capacités de R-D et l'exportation et ont été en mesure de confirmer les prévisions du modèle pour des entreprises japonaises.

Le présent document s'inscrit dans la visée de ces écrits en cherchant à déterminer si le profil d'innovation des entreprises manufacturières canadiennes change avant et après l'entrée sur les marchés d'exportation de la même façon que la productivité. L'innovation est un processus dynamique qui comporte de nombreuses dimensions. Les dépenses en R-D sont une composante importante de ce processus et sont souvent le point de mire des analyses, puisqu'il s'agit d'une variable plus facile à mesurer. Pour produire leurs estimations traditionnelles, les organismes statistiques ont tendance à utiliser une mesure plus concise de la R-D fondée sur le très utilisé *Manuel de Frascati* (OCDE, 2002). À ce titre, la définition du *Manuel de Frascati* est principalement axée sur les activités de R-D exercées au sein d'une entreprise (R-D intra-muros ou interne)[3] et établit des règles quant aux types d'activités qui peuvent être considérées comme des activités de R-D, soit celles comportant un certain degré d'incertitude qui mènent à de nouvelles découvertes non négligeables.

Les dépenses intra-muros ne sont que l'une des multiples dimensions de la R-D, et celle-ci est utilisée à d'autres fins que la seule conception de produits ou de services novateurs. Par conséquent, les données sur les dépenses intra-muros recueillies uniquement en fonction de la définition hermétique du *Manuel de Frascati* ne permettent de dresser qu'un portrait partiel des produits ou services novateurs auxquels une entreprise aspire (Baldwin et Hanel, 2003). Les

2. À l'appui de la pertinence de ces modèles « prévisionnels », Baldwin, Caves et Beckstead (2002), Baldwin, Caves et Gu (2005) et Baldwin et Gu (2009) indiquent tous que les entreprises canadiennes ont commencé à simplifier leurs gammes de produits et à accroître la durée de leurs cycles de production avant la signature officielle et la mise en œuvre de l'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis à la fin des années 1980.
3. La mesure fondamentale est celle des « dépenses intra-muros », c.-à-d. l'ensemble des dépenses affectées à la R-D effectuée dans une unité statistique ou dans un secteur de l'économie (OCDE, 1994).

dépenses associées à des investissements dans des améliorations graduelles et des activités de R-D acquises ou données en sous-traitance (R-D extra-muros) jouent un rôle certes complémentaire, mais d'une grande importance, dans le processus d'innovation (Mowery et Rosenberg, 1999).

La distinction entre la R-D intra-muros et la R-D extra-muros est donc importante, et ce, pour diverses raisons.

Tout d'abord, le fait de s'en tenir aux dépenses intra-muros engagées par les entreprises donne lieu à une sous-estimation de la quantité d'activités de R-D que les entreprises ont à leur disposition : en effet, les entreprises peuvent aussi confier l'exécution de ces activités à des fournisseurs canadiens et étrangers. Les estimations nationales qui reposent uniquement sur les dépenses intra-muros engagées par les entreprises peuvent donc sous-estimer la quantité d'activités de R-D utilisée dans le processus de production d'un pays donné. Bien que l'inclusion des dépenses intra-muros et des dépenses extra-muros puisse, dans une économie fermée, présenter un risque de double comptabilisation au niveau agrégé, ce n'est pas le cas lorsque les dépenses extra-muros sont engagées au chapitre d'activités de R-D menées à l'extérieur du pays. Dans une économie ouverte, le fait de ne pas inclure les dépenses extra-muros a pour effet d'omettre une partie possiblement importante des dépenses en R-D. Ainsi, pour obtenir une estimation exacte des dépenses agrégées totales qui sont engagées dans le cadre du processus de production intérieure, il est essentiel d'inclure les dépenses extra-muros engagées au chapitre des activités de R-D menées à l'étranger. Lorsqu'on ajoute les dépenses extra-muros en R-D menées à l'étranger aux dépenses intra-muros, le Canada se classe en meilleure position par rapport aux autres pays (Baldwin, Beckstead et Gellatly, 2005)[4]. Au Canada, une plus grande proportion de la R-D appliquée à la production est constituée de services de R-D importés par comparaison aux autres pays.

Par ailleurs, le fait que la R-D soit menée au sein de l'entreprise ou qu'elle soit donnée en sous-traitance peut avoir différentes incidences sur l'innovation. Rosa et Mohnen (2013) soutiennent que la combinaison des dépenses intra-muros et extra-muros en R-D mène à une croissance de la productivité de la main-d'œuvre supérieure à celle qui est obtenue par l'adoption d'une stratégie de R-D unique au Canada. Baldwin et Hanel (2003) montrent aussi que, pour le Canada, les entreprises plus grandes, sous contrôle étranger et appartenant aux industries les plus novatrices, sont susceptibles d'avoir recours à des sources de R-D tant internes qu'externes pour appuyer leurs activités d'innovation. Audretsch, Menkveld et Thurik (1996) constatent que les activités de R-D internes et externes ont tendance à jouer un rôle complémentaire dans les industries axées sur les technologies de pointe et un rôle substitutif dans les industries peu axées sur les technologies de pointe. Enfin, la recherche empirique donne à penser qu'il existe un lien entre les paiements externes effectués pour des services de R-D et les dépenses engagées au chapitre de l'acquisition de la technologie. Mohnen et Lépine (1991) observent qu'il existe, dans le secteur de la fabrication, un lien positif entre les paiements extra-muros faits au chapitre de la technologie étrangère et ceux qui sont faits au chapitre des activités de R-D menées au pays. Dans le même ordre d'idées, Baldwin, Beckstead et Gellatly (2005) soutiennent que les entreprises manufacturières canadiennes qui engagent des dépenses intra-muros en R-D commercialisent davantage de nouveaux produits et services.

Des différences sont observées entre les types de dépenses qui figurent sous la grande catégorie de la R-D et qui facilitent l'innovation, puisque l'innovation comporte de nombreuses facettes. L'innovation peut se présenter sous la forme de nouveaux produits et procédés révolutionnaires, ou d'une multitude d'améliorations plus légères. Le présent document vise à déterminer si les dépenses engagées relativement à l'un ou l'autre de ces aspects sont liées à la décision d'une

4. Cela s'explique par le fait que certaines dépenses extra-muros engagées au Canada le sont au titre d'activités de R-D menées à l'étranger. Les entreprises canadiennes importent des services de R-D de la même façon que le capital physique.

entreprise d'exporter ses produits ou services et si, à son tour, l'exportation des produits ou services soutient la R-D.

Le document est organisé comme suit : la section 2 traite du concept de la R-D utilisé dans le présent document et décrit les ensembles de données qui sont utilisés pour produire les mesures associées à différents aspects des dépenses en R-D. La section 3 donne un aperçu des tendances relatives au profil des activités de R-D des entreprises du secteur canadien de la fabrication. La section 4 porte sur la façon dont le profil des activités de R-D des entreprises évolue au moment de leur entrée sur les marchés d'exportation et présente une analyse multidimensionnelle de la relation entre l'intensité de la R-D et l'entrée sur les marchés d'exportation. La section 5 conclut le document.

2 Données

2.1 Renseignements sur la recherche et développement

Les dépenses en R-D visent la conception de nouveaux produits et procédés de production[5]. Elles peuvent donner lieu à la création de tout nouveaux produits et procédés ou à des transformations révolutionnaires des produits et procédés, ou encore permettre d'apporter des améliorations à des produits et procédés existants. Ces améliorations peuvent être légères comme elles peuvent être importantes. À ces distinctions viennent s'ajouter d'autres particularités qui sont liées au degré d'incertitude du programme de R-D. Les programmes statistiques fondés sur le *Manuel de Frascati* ou encore sur le *Manuel d'Oslo* (OCDE, 1994 et 2002) sont axés sur les dépenses qui génèrent des innovations originales[6].

Les processus statistiques de collecte font également la distinction entre la R-D qui est menée au sein d'une entreprise (sans égard à la provenance des fonds utilisés pour la réalisation de ces activités, qu'il s'agisse de fonds de l'entreprise, de contrats externes ou de subventions) et la R-D qui est menée à l'extérieur de l'entreprise en question. Dans le présent document, le premier type de R-D est désigné sous le nom de R-D intra-muros et le deuxième, sous le nom de R-D extra-muros. Le fait de s'en tenir uniquement aux dépenses intra-muros et d'omettre les dépenses extra-muros permet de produire des estimations des dépenses totales en R-D d'un pays sans double comptabilisation. Toutefois, cette méthode a pour effet d'omettre certaines dépenses en R-D lorsque celles-ci sont engagées au chapitre d'activités effectuées à l'étranger.

L'étude des incidences de la R-D sur l'activité d'exportation nécessite des données sur les différentes dimensions du processus de R-D, afin de pouvoir examiner les changements qui se produisent dans les différentes dimensions.

La présente étude est fondée sur deux sources de données distinctes sur les dépenses en R-D qui sont recueillies par Statistique Canada. La première est la base de données Recherche et développement dans l'industrie canadienne (RDIC) et la deuxième, l'Enquête annuelle des manufactures (EAM). Pour bien comprendre les différences entre les données sous-jacentes qui sont utilisées, on doit décrire les sources de données et la méthodologie utilisées dans la production de chaque source.

L'univers du questionnaire d'enquête sur lequel reposent les données de la RDIC comprend toutes les entreprises dont on sait ou on croit qu'elles participent à la réalisation ou au financement de la R-D. Les entreprises sont déterminées au moyen de nombreuses sources, mais la plupart d'entre elles sont tirées du programme d'encouragements fiscaux pour la

5. Les dépenses en R-D ne forment qu'un sous-ensemble des dépenses totales en innovation. Voir Baldwin, Beckstead et Gellatly (2005) ou Baldwin, Gu et Macdonald (2012) pour en savoir davantage.
6. Voir Baldwin et Hanel (2003, chapitre 5) pour en savoir davantage à ce sujet.

recherche scientifique et le développement expérimental (T661) de l'Agence du revenu du Canada (ARC). Pour la période visée par cette étude, les définitions de la R-D utilisées par l'ARC et par Statistique Canada sont très semblables, puisqu'elles sont toutes deux tirées essentiellement du *Manuel de Frascati* de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE)[7]. On examine attentivement les données sur la R-D tirées de l'enquête et du programme de la recherche scientifique et du développement expérimental de l'ARC et on établit des rapprochements entre ces données. L'ARC précise un certain nombre de critères que ce type de dépenses doit respecter. Ces critères comprennent notamment la présence d'une incertitude scientifique ou technologique, l'inclusion d'une mise à l'essai et de la formulation d'hypothèses visant à réduire cette incertitude, le fait que les travaux sont systématiques ou non et le fait que l'approche vise à réaliser des progrès scientifiques ou technologiques (ARC, 2015). Deux de ces dimensions, soit l'incertitude et le degré d'avancement, sont énormément subjectives. Par conséquent, les données consignées sur la R-D ne constituent qu'une partie des dépenses totales associées au processus d'innovation.

Le fichier RDIC distingue les dépenses intra-muros des dépenses extra-muros, puisque le programme officiel qui publie les données sur les dépenses intérieures brutes en R-D au Canada utilise uniquement les dépenses intra-muros pour estimer les dépenses en R-D agrégées. Aux fins de la présente étude, tant les dépenses intra-muros qu'extra-muros sont extraites de ce fichier. Les données sont recueillies au niveau des entreprises qui sont en mesure de produire un ensemble complet d'états financiers et d'y joindre un numéro d'entreprise (NE).

L'EAM est quant à elle menée au niveau de l'unité de production ou d'exploitation, qui est souvent désignée sous le nom d'*établissement*. Cette unité correspond à un niveau inférieur à celui de l'entreprise (ayant un NE) utilisé dans le fichier RDIC. L'EAM est axée sur les données sur les ventes et les dépenses qui sont principalement associées à la fabrication. Les unités de production, ou établissements, doivent faire état des données de base sur leurs ventes ou leurs revenus ainsi que sur leurs dépenses en biens, matériel et services, au moyen des données auxquelles elles ont facilement accès dans leurs systèmes comptables. En général, les établissements ou usines sont en mesure de déclarer des données de base liées à la valeur des produits fabriqués et aux coûts du matériel et des services, mais ne peuvent pas fournir de renseignements plus détaillés, sauf dans des cas particuliers. L'étape de communication avec les personnes-ressources dans le cadre de l'Enquête sur les innovations et les technologies de pointe de 1993 a révélé que, pour obtenir des renseignements détaillés sur les activités de R-D, il valait mieux consulter les centres de R-D au sein de l'entreprise plutôt que les établissements manufacturiers. Il arrive souvent que ces centres ne soient pas compris dans l'univers des établissements de production utilisé pour l'EAM, lequel est principalement axé sur les ventes et les coûts du matériel utilisé dans la production.

Néanmoins, l'univers de l'EAM a été utilisé en tant que base de sondage pour mener des enquêtes spéciales portant sur l'utilisation de différents types de technologies et de R-D axées précisément sur la disponibilité de la R-D dans le cadre du processus de production, et non directement sur les dépenses en dollars au chapitre de la R-D. Parmi ces enquêtes figurent l'Enquête sur les technologies de la fabrication de 1989 (Statistique Canada, 1991), l'Enquête sur les innovations et les technologies de pointe de 1993 (Baldwin et Hanel, 2003, chapitre 5) et l'Enquête sur les technologies de pointe dans l'industrie canadienne de la fabrication de 1998 (Sabourin et Beckstead, 1999). Lors de ces enquêtes, on a demandé aux établissements manufacturiers d'indiquer s'ils avaient eu recours à la R-D.

7. Pour obtenir de plus amples renseignements sur la base de données RDIC, consulter Statistique Canada (2015) ou visiter la page http://www23.statcan.gc.ca/imdb/p2SV.pl?Function=getSurvey&SDDS=4201&Item_Id=1407&lang=fr ou le http://www.statcan.gc.ca/pub/88-202-x/2015000/technote-notetech1-fra.htm.

Il est donc possible de tirer de ces enquêtes des renseignements sur la nature de l'incidence de la R-D et sur l'objet de la R-D au niveau des établissements manufacturiers. Par exemple, dans l'enquête de 1989, quelque 60 % des établissements manufacturiers ont indiqué qu'ils exerçaient des activités de R-D. Dans l'enquête de 1993, les renseignements recueillis au niveau des entreprises ont révélé que plus de 65 % des entreprises manufacturières ont déclaré exercer des activités de R-D dans une certaine mesure. Dans l'enquête de 2009, environ 55 % des établissements manufacturiers ont indiqué exercer des activités de R-D[8]. Ces niveaux d'intensité sont considérablement supérieurs au niveau d'intensité tiré du fichier RDIC (12 % dans le tableau 1), comme on pouvait s'y attendre, puisque la définition utilisée dans le fichier RDIC impose des critères d'admissibilité stricts auxquels les dépenses doivent satisfaire pour être considérées comme des dépenses de R-D.

Une partie de cette différence s'explique par le fait que les établissements manufacturiers englobent à la fois les laboratoires qui se consacrent à des activités de R-D à temps plein et qui produisent le type de R-D qui répond le mieux aux critères d'admissibilité aux déductions fiscales ainsi que d'autres types d'activités de R-D qui sont exercées occasionnellement et qui ne répondent probablement pas aussi facilement aux critères. Dans les enquêtes sur les technologies, les entreprises manufacturières ne comptaient pas toutes des unités permanentes de R-D se consacrant régulièrement à des activités de R-D. Parmi les entreprises ayant indiqué exercer des activités de R-D, quelque 38 % de celles qui ont répondu à l'enquête de 1993 et 43 % de celles qui ont répondu à l'enquête de 1998 exerçaient des activités de R-D de façon continue. Pour chacune des deux enquêtes, quelque 63 % du total des entreprises ayant répondu à l'enquête exerçaient des activités de R-D occasionnellement (Baldwin et Hanel, 2003, p. 104; Sabourin et Beckstead, 1999, p. 62).

Dans le secteur de la fabrication, les activités de R-D sont exercées dans des unités spécialisées en R-D, dans diverses autres unités ou services dans l'ensemble de l'entreprise et par l'intermédiaire de contrats de sous-traitance. L'enquête de 1993 a révélé que quelque 25 % des entreprises qui exerçaient des activités de R-D le faisaient dans une installation de R-D distincte, qu'environ 63 % le faisaient dans divers services non spécialisés en R-D et que quelque 22 % les donnaient en sous-traitance (Baldwin et Hanel, 2003, p. 104). L'enquête de 1998 confirme l'importance des tiers, 36 % des établissements engagés dans des activités de R-D exerçant ces activités en collaboration avec d'autres, et 25 % les confiant à d'autres (Sabourin et Beckstead, 1999, p. 61). Ainsi, quelque 61 % des établissements engagés dans des activités de R-D menaient leurs activités de R-D en collaboration avec des tiers. Ce sont ces types de dépenses, lesquelles font l'objet d'un suivi relativement direct à l'échelon des établissements manufacturiers, qui sont selon nous déclarées dans le cadre de l'EAM.

Les dépenses en R-D déclarées par les entreprises du secteur de la fabrication sont utilisées pour créer de tout nouveaux produits et procédés qui sont conformes aux lignes directrices relatives à l'originalité utilisées dans le fichier RDIC et comprennent également les dépenses qui sont utilisées pour favoriser l'adaptation des technologies acquises auprès d'autres entreprises. Près des trois quarts des établissements visés par l'enquête de 1998 ont indiqué avoir recours à des activités de R-D pour créer des produits originaux, tandis que 56 % ont indiqué y avoir recours pour créer de nouveaux procédés (Sabourin et Beckstead, 1999, p. 62). Plus particulièrement, en ce qui concerne le sujet à l'étude, environ 50 % des établissements manufacturiers qui ont déclaré engager des dépenses en R-D ont indiqué que celles-ci servaient à l'adaptation de technologies acquises auprès d'autres entreprises ou à l'adoption de matériel ou de technologies des procédés standards. Ces deux types de R-D englobent de nombreuses activités qui ne sont

8. L'enquête de 2003 a été menée au niveau des entreprises au moyen du Registre des entreprises, tandis que l'enquête de 2009 a été menée au niveau des établissements ou usines, qui est plus précis. Une entreprise à établissements multiples est plus susceptible de déclarer exercer des activités de R-D qu'une entreprise à établissement unique.

pas susceptibles d'être incluses dans l'une ou l'autre des catégories relatives à la nouveauté ou à l'incertitude qui sont utilisées dans les définitions plus traditionnelles de la R-D énoncées dans le *Manuel de Frascati*. Cette observation concorde avec la conclusion selon laquelle moins du quart des grandes entreprises manufacturières qui ont indiqué exercer des activités de R-D à l'enquête de 2003 ont présenté des demandes de crédits fiscaux, lesquelles auraient alors été incluses dans le fichier RDIC (Baldwin et Hanel, 2003, p. 341). Toutes ces constatations donnent à penser que le nombre d'entreprises manufacturières qui tirent profit de la R-D est supérieur à celui qui figure dans les dossiers fiscaux. Les taux de R-D déclarés, qui sont bien plus élevés dans le fichier de l'EAM que dans le fichier RDIC, comme l'indique le tableau 2, viennent confirmer cette hypothèse.

La période visée par les données de l'EAM sur la R-D qui sont utilisées dans le présent document commence durant la période suivant l'année 2000, lorsque les établissements manufacturiers ont dû commencer à faire état de leurs dépenses en R-D. Pour interpréter les données sur la R-D qui sont tirées de l'EAM, il est essentiel de comprendre l'échantillon utilisé, les directives données aux répondants ainsi que la nature des questions de l'enquête.

Tout d'abord, il convient de noter qu'aucune directive particulière n'a été donnée dans le cadre de l'EAM au sujet des activités incluses dans la définition de la R-D ou exclues de celle-ci. Aucune tentative n'a été faite dans le but de limiter la portée de la définition aux projets qui produisent de nouveaux produits ou services ou qui comportent beaucoup d'incertitude, ou simplement aux projets qui comprennent des dépenses intra-muros, conformément aux données de l'ARC, qui sont la pierre d'assise du fichier RDIC. Les dépenses déclarées lors de l'EAM devraient par conséquent inclure une gamme plus vaste d'activités de R-D que les paiements qui figurent dans le fichier RDIC.

Deuxièmement, les répondants à l'EAM sont en général des unités de production, puisque la valeur de la production manufacturière est le principal produit de l'EAM. Les établissements auxiliaires, tels que les unités de R-D ou les entrepôts distincts, ne sont pas les producteurs principaux et ne sont pas le point de mire de l'enquête. Ainsi, on a indiqué aux répondants qu'ils n'avaient à fournir que les données qu'ils consignaient dans leurs livres comptables[9]. Les données sur les dépenses en R-D menées ailleurs ou dans d'autres services de l'entreprise ne sont généralement pas disponibles au niveau de l'entreprise et ne sont par conséquent pas susceptibles d'être déclarées.

Troisièmement, on a demandé aux répondants à l'EAM de faire état de leurs dépenses en R-D en excluant les salaires et traitements versés au personnel affecté à la R-D, ce qui constitue dans tous les cas une tâche ardue au niveau des établissements manufacturiers. On leur a également demandé de déclarer les totaux de l'ensemble des salaires et traitements et du matériel ainsi que l'amortissement de tous les investissements séparément de la R-D. On leur a dit qu'ils n'avaient pas à indiquer s'ils avaient dû diviser leurs dépenses en utilisant une autre méthode que leurs méthodes habituelles d'inscriptions aux livres comptables pour répondre à une question. Puisqu'il est improbable que les dépenses des établissements engagées pour chacune de ces catégories puissent être divisées de manière à établir une distinction entre les dépenses se rapportant aux activités de fabrication non associées à la R-D et celles se rapportant aux activités de R-D aux fins de déclaration, il est improbable que les dépenses associées à chacune de ces catégories (investissement dans le matériel ou dans l'établissement et dans l'équipement) soient incluses dans les dépenses en R-D des établissements manufacturiers locaux. Par conséquent, compte

9. Dans les directives énoncées dans le guide de déclaration du questionnaire au sujet des dépenses, on indique que « cette section est disposée de manière à vous permettre de déclarer facilement vos coûts et vos dépenses en fonction de vos pratiques comptables habituelles » (Statistique Canada, 2005, p. 8). On reconnaît que les coûts directement imputés au processus de fabrication peuvent différer des dépenses plus générales (ventes, coûts ou R-D), et on indique aux entreprises de ne pas séparer les coûts des biens vendus des dépenses si celles-ci ne les ont pas divisés dans leurs livres comptables.

tenu de l'exclusion des salaires et traitements du personnel affecté à la R-D en pleine connaissance de cause et de l'exclusion probable des autres catégories pour des considérations pratiques, il ne reste que la catégorie des contrats de sous-traitance visant des dépenses extra-muros en R-D ou d'autres dépenses extra-muros à titre de catégorie restante qui est susceptible d'être traitée par les données de l'EAM. Pour cette raison, dans le présent document, on considère les données de l'EAM comme des données qui rendent compte essentiellement des dépenses extra-muros en R-D, mais on précise qu'il s'agit de dépenses extra-muros tirées de l'EAM pour indiquer qu'elles englobent probablement plus d'éléments que les dépenses extra-muros tirées du fichier RDIC[10].

2.2 Sources de données

Le présent document repose sur deux sources de données principales, soit l'Enquête annuelle des manufactures (EAM) et le fichier de l'Enquête annuelle sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne (RDIC).

L'EAM contient des variables clés telles que la valeur des ventes, les exportations, le pays de contrôle et le secteur industriel ainsi que les dépenses extra-muros en R-D (selon la terminologie utilisée dans le présent document). L'EAM est transformée en base de données longitudinales qui permet d'effectuer le suivi des entreprises manufacturières de 2000 à 2011 en regroupant les établissements qui appartiennent à une même entreprise[11]. Cette base de données sert de base de référence pour la présente analyse de la participation des entreprises du secteur canadien de la fabrication aux marchés d'exportation et de l'innovation au sein de celles-ci.

L'EAM a fait l'objet d'un remaniement important en 2004, lequel visait en partie à réduire le fardeau de réponse pour les petites entreprises. En raison de ce remaniement, une tranche de 10 % constituée des entreprises ayant la plus petite taille, sélectionnées selon leur code du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) et leur emplacement géographique, a été exclue de l'échantillon à compter de 2004 et remplacée par des données provenant de dossiers fiscaux ou d'enregistrements agrégés ou encore par des données imputées. Dans le présent document, ces enregistrements imputés sont exclus de l'analyse des microdonnées pour les microdonnées ultérieures à 2004, afin d'assurer l'uniformité des résultats.

Deux types d'activités de R-D sont compris dans la présente analyse : la R-D intra-muros et la R-D extra-muros. Les données produites au moyen de l'EAM désignent, essentiellement, les dépenses extra-muros en R-D (comme nous le ferons valoir dans le présent document)[12]. Le fichier RDIC contient de l'information sur la R-D intra-muros et extra-muros.

L'EAM fournit des renseignements sur la R-D pour l'ensemble des établissements manufacturiers pour les années ultérieures à 2004. Avant 2004, les petites entreprises manufacturières recevaient un questionnaire d'enquête abrégé qui contenait essentiellement des questions sur les principales variables financières, mais pas sur la R-D, alors que les entreprises plus grandes recevaient un questionnaire plus long et plus détaillé qui comportait une question sur la R-D. À compter de 2004, Statistique Canada a envoyé un seul questionnaire détaillé à toutes les entreprises. Par conséquent, l'EAM fournit des données sur la R-D recueillies uniformément auprès des petites et grandes entreprises pour les années 2004 à 2011. Cela permet une analyse

10. Comme il est indiqué ci-dessous, lorsque des données sur les dépenses extra-muros tirées du fichier RDIC et de l'EAM sont déclarées pour une même entreprise, elles sont similaires.
11. Il se peut que ces entreprises soient définies à un niveau légèrement inférieur à celui des personnes morales, puisqu'il s'agit uniquement d'établissements appartenant à une même entreprise du secteur de la fabrication. Une personne morale peut comprendre à la fois des établissements manufacturiers et des établissements de services.
12. Bien que les dépenses puissent aussi comporter une petite quantité de matériel acheté aux fins d'activités de R-D, cela est peu probable en raison des exigences en matière de tenue de livres, comme nous l'avons fait valoir précédemment.

de la relation entre l'entrée sur les marchés d'exportation et les dépenses en R-D pour la totalité de la deuxième moitié de la première décennie des années 2000. Ces années correspondent à une période de croissance rapide du taux de change entre le Canada et les États-Unis et de diminution de la concurrence dans le secteur de la fabrication. La base de données qui est utilisée pour examiner les effets sur la R-D de l'entrée sur les marchés d'exportation contient quelque 17 000 observations, et englobe 15 700 non-exportateurs ainsi que 2 000 nouveaux exportateurs pour la période allant de 2004 à 2009. Quelque 11 % de la population des non-exportateurs ont pénétré les marchés d'exportation au cours de cette période, ce qui constitue la population à l'étude dans le présent document.

Les données sur la R-D intra-muros et extra-muros sont tirées de la base de données RDIC pour la période allant de 2000 à 2009. Le présent document est axé sur les entreprises du secteur de la fabrication figurant dans le fichier RDIC qui présentent des dépenses intra-muros ou extra-muros en R-D (les dépenses extra-muros en R-D comprennent les dépenses contractuelles engagées au Canada et à l'étranger). Les données du fichier RDIC portent sur la période allant de 2000 à 2009 et ont été recueillies au niveau des entreprises[13].

Afin de faciliter l'analyse des multiples ensembles de données et d'obtenir une unité statistique plus facile à interpréter, toutes les données sont agrégées et couplées au niveau des entreprises ou des unités opérationnelles (voir l'annexe [sous-section 7.1]). Afin de mieux comprendre les deux sources de données sur la R-D, le tableau 1 compare les estimations des dépenses en R-D tirées de l'EAM et du fichier RDIC. Dans le tableau, les entreprises sont réparties en quatre catégories : les entreprises qui déclarent des dépenses extra-muros en R-D à la fois dans l'EAM et dans l'Enquête RDIC; celles qui n'en déclarent aucune; celles qui déclarent des dépenses extra-muros en R-D uniquement dans le cadre de l'EAM; celles qui déclarent des dépenses extra-muros en R-D uniquement dans le cadre de l'Enquête RDIC. Pour les entreprises qui déclarent des dépenses en R-D à la fois dans l'EAM et l'Enquête RDIC, la somme des dépenses en R-D tirée de l'EAM est légèrement supérieure à celle qui provient du fichier RDIC. Cela concorde avec l'hypothèse selon laquelle les dépenses en R-D déclarées lors de l'EAM sont essentiellement des dépenses extra-muros. En outre, les entreprises qui présentent des données sur la R-D déclarées dans l'Enquête RDIC dans la base de données couplées de l'EAM et du fichier RDIC sont habituellement de grandes entreprises; leur effectif et le nombre de leurs expéditions et de leurs exportations sont beaucoup plus élevés que ceux des plus petites entreprises.

3 Dimensions de l'innovation

3.1 Profil des activités de recherche et développement des entreprises du secteur canadien de la fabrication

La majorité des entreprises du secteur canadien de la fabrication déclarent des dépenses en R-D dans le cadre de l'EAM. En moyenne, 73 % des entreprises manufacturières ont déclaré avoir acquis des services de R-D entre 2004 et 2009[14]. En moyenne, les dépenses en R-D de ces entreprises représentent environ 0,5 % de leurs ventes totales (tableau 2).

Les activités de R-D exercées au sein de ces entreprises et les activités de R-D données en sous-traitance à d'autres organisations sont également comparées au moyen de l'ensemble de données couplées du fichier RDIC (tableau 2). Entre 2004 et 2009, les entreprises

13. Dans le fichier RDIC, les entreprises sont parfois définies à un niveau légèrement supérieur à celui des données de l'EAM, puisque le fichier RDIC englobe dans sa définition d'entreprise manufacturière les activités qui ont lieu dans d'autres industries.
14. Cette proportion est déterminée en calculant le ratio entre les entreprises qui présentent des dépenses positives en R-D et le nombre total d'entreprises.

manufacturières présentées dans le fichier RDIC étaient plus susceptibles de mener elles-mêmes leurs activités de R-D (25 %) que de les donner en sous-traitance (12 %) et d'investir une plus grande partie de leurs revenus de ventes dans des activités de R-D intra-muros (1,9 %) que dans des activités de R-D extra-muros (0,4 %).

3.2 Profil des activités de recherche et développement selon la situation en matière d'exportation

La probabilité d'engager des dépenses en R-D est plus élevée chez les exportateurs que chez les non-exportateurs. Quelque 75 % des exportateurs ont déclaré avoir effectué des dépenses en R-D lors de l'EAM entre 2004 et 2009, comparativement à 70 % des non-exportateurs. Cet écart est également observable chez les grandes entreprises qui ont déclaré des dépenses en R-D durant l'Enquête RDIC au cours de cette même période. Quelque 33 % des exportateurs ont déclaré des dépenses intra-muros en R-D dans le cadre de l'Enquête RDIC, et 16 % ont déclaré des dépenses extra-muros en R-D lors de cette enquête, comparativement à 17 % et à 7 % des non-exportateurs, respectivement (tableau 2).

Le ratio moyen entre les dépenses extra-muros en R-D et les ventes du secteur canadien de la fabrication est plus élevé chez les non-exportateurs (0,7 %) que chez les exportateurs (0,5 %), selon les données de l'EAM pour la période allant de 2004 à 2009. Il en va de même des grandes entreprises qui déclarent des dépenses extra-muros et intra-muros en R-D lors de l'Enquête RDIC : les non-exportateurs affichent un ratio de 0,5 % pour les dépenses extra-muros en R-D et un ratio de 2,0 % pour les dépenses intra-muros en R-D, comparativement à des ratios de 0,4 % et de 1,9 % respectivement pour les exportateurs (tableau 2). Ces écarts ne sont pas aussi prononcés que les écarts observés sur le plan de la probabilité de mener des activités de R-D.

3.3 Profil des activités de recherche et développement selon le groupe industriel

Il existe des écarts considérables au chapitre de la probabilité et de l'intensité des dépenses en R-D d'un groupe industriel à l'autre. Les industries du secteur de la fabrication sont divisées en cinq groupes : les industries axées sur les ressources naturelles, les industries à forte intensité de main-d'œuvre, les industries à fortes économies d'échelle, les industries productrices de biens différenciés et les industries à vocation scientifique[15]. La probabilité et l'intensité de la R-D sont les plus élevées dans les industries à vocation scientifique, suivies des industries productrices de biens différenciés. Dans les industries à vocation scientifique, 84 % des entreprises ont déclaré avoir acquis des services de R-D, selon l'EAM, alors que 26 % des entreprises ont déclaré avoir engagé des dépenses extra-muros en R-D et 49 %, des dépenses intra-muros en R-D, selon les données couplées du fichier RDIC. En comparaison, les moyennes pour l'ensemble des entreprises sont de 73 %, de 12 % et de 25 %, respectivement (voir le tableau 2 et les graphiques 1 et 2 en annexe).

Les écarts sont semblables lorsque les dépenses en R-D sont calculées en tant que pourcentage des ventes. Les industries à vocation scientifique présentent l'intensité de la R-D la plus élevée : 2,7 % selon l'EAM; 1,4 % pour les dépenses extra-muros en R-D et 9,0 % pour les dépenses intra-muros en R-D, selon les données couplées du fichier RDIC. En comparaison, l'intensité moyenne pour l'ensemble des entreprises est de 0,5 %, de 0,4 % et de 1,9 % respectivement (tableau 2).

15. Baldwin et Rafiquzzaman (1994) fournissent de plus amples renseignements sur cette taxinomie.

3.4 Profil des activités de recherche et développement des entreprises selon d'autres caractéristiques

Le profil des activités de R-D des entreprises diffère également en fonction d'autres caractéristiques, telles que la taille, l'âge et le pays de contrôle de l'entreprise. Pour examiner la façon dont les dépenses en R-D varient en fonction des caractéristiques des entreprises, la régression de chacune des caractéristiques en tant que variable dépendante a été estimée comme suit :

$$Z_{f,t} = f\left(R_{f,t}\right), \tag{1}$$

où $Z_{f,t}$ correspond à un ensemble de caractéristiques établies de l'entreprise f au moment t, et inclut une mesure de la productivité de la main-d'œuvre (la valeur du logarithme des ventes par travailleur), une mesure de la taille (la valeur du logarithme de l'effectif), une mesure de la maturité (la valeur du logarithme de l'âge) et une variable nominale indiquant si l'entreprise est sous contrôle étranger. $R_{f,t}$ correspond à une variable nominale indiquant si l'entreprise effectue des activités de R-D ou indiquant l'intensité des activités de R-D mesurée en tant que ratio des activités de R-D aux ventes pour l'entreprise f au cours de l'année t. On utilise un modèle probit dans le cas où le contrôle étranger est la variable dépendante. Les effets de l'année et du sous-secteur (code à trois chiffres du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord [SCIAN]) ainsi que la taille de l'effectif sont pris en compte dans toutes les régressions, à l'exception de la régression des caractéristiques liées à l'effectif.

Les écarts moyens en ce qui concerne les données transversales regroupées pour la période de 2004 à 2009 sont indiqués dans le tableau 3. En comparaison des entreprises qui n'ont pas de dépenses en R-D, les entreprises qui présentent des dépenses en R-D sont plus susceptibles d'être sous contrôle canadien et d'afficher une productivité plus élevée au chapitre des ventes par travailleur. L'effet marginal sur le contrôle étranger va de -0,01 à -0,02 et présente une différence significative au niveau de 1 %. Les entreprises qui ont déclaré mener des activités de R-D dans le cadre de l'EAM étaient en moyenne 10 % plus productives que les entreprises de taille semblable (après correction pour tenir compte de la taille de leur effectif) qui n'en ont pas déclaré. En ce qui concerne les grandes entreprises de l'ensemble de données du fichier RDIC, les entreprises ayant déclaré des dépenses extra-muros et intra-muros en R-D étaient en moyenne 8 % et 6 % plus productives, respectivement, que les entreprises qui n'en avaient pas déclaré, après correction pour tenir compte de leur taille.

Les entreprises ayant déclaré des activités de R-D dans le cadre de l'EAM sont 60 % plus petites que les entreprises qui n'en ont pas déclaré. Comparativement à l'ensemble des entreprises manufacturières visées par l'EAM, les entreprises ayant déclaré des dépenses extra-muros et intra-muros en R-D dans le fichier RDIC sont 97 % et 85 % plus grandes, respectivement. Cela confirme une fois de plus les résultats présentés au tableau 1, selon lesquels les entreprises visées par le fichier de données RDIC sont beaucoup plus grandes que celles qui sont visées par l'EAM. Cela donne également à penser que le type de dépenses visées par l'EAM, soit les activités occasionnelles ou les activités données en sous-traitance en vue de contribuer à un programme d'innovation important, mais d'une envergure moindre, est principalement déclaré par les petites entreprises.

Parmi les entreprises de taille semblable, les entreprises plus récentes sont plus susceptibles de donner leurs activités de R-D en sous-traitance (R-D extra-muros), tandis que les entreprises plus vieilles sont plus susceptibles de mener leurs activités de R-D au sein de l'entreprise (R-D intra-muros).

Parmi les entreprises qui présentent des dépenses positives en R-D, celles qui affichent une intensité de la R-D plus élevée ont tendance à afficher une productivité de la main-d'œuvre plus faible et à être plus petites et plus jeunes que la moyenne, compte tenu des différences en ce qui concerne l'effectif[16].

4 Dynamiques des stratégies de recherche et développement et des décisions d'entrer ou non sur les marchés d'exportation

L'analyse suivante permet d'examiner si les dépenses en R-D varient en fonction de l'entrée sur les marchés d'exportation. Une représentation graphique directe de la variation de l'intensité de la R-D est d'abord établie, suivie d'une analyse multidimensionnelle qui vise à déterminer si les relations sont significatives.

La mesure de l'entrée sur les marchés d'exportation est fondée sur une période de quatre ans, où la situation en matière d'exportation d'une entreprise est définie en fonction de son activité d'exportation sur l'ensemble des quatre années. Une entreprise est définie comme un nouvel exportateur si elle n'exporte aucun produit ou service ni dans la première année ni dans la deuxième année, mais commence à exporter ses produits ou services à compter de la troisième année et continue de le faire pendant la quatrième année. Une entreprise est définie comme un non-exportateur si elle n'affiche aucune activité d'exportation pendant les quatre années. Le principal avantage de l'utilisation de la règle de quatre ans est que celle-ci permet de distinguer les exportateurs de passage des exportateurs plus permanents, c'est-à-dire les entreprises qui exportent leurs produits ou services pendant une période seulement par opposition aux entreprises qui exportent leurs produits ou services de façon continue. Le désavantage de cette méthode est qu'elle réduit légèrement le degré de liberté pour la mise à l'essai des hypothèses.

Puisque la couverture des données sur les dépenses en R-D diffère entre l'EAM et le fichier RDIC, l'analyse est axée sur des intervalles de quatre ans pour la période de 2004 à 2011 lorsqu'elle est fondée sur les données sur la R-D de l'EAM, et pour la période de 2000 à 2009 lorsqu'elle est fondée sur les données couplées du fichier RDIC. Cela donne lieu à la création de cinq cohortes pour l'analyse fondée sur les données de l'EAM, et de sept cohortes pour l'analyse fondée sur les données du fichier RDIC.

Les graphiques 3a) et 3b) en annexe présentent la relation entre l'intensité moyenne de la R-D des nouveaux exportateurs et celle des non-exportateurs pour l'ensemble des cohortes sur la période de quatre ans, où l'intensité de la R-D représente les dépenses totales en R-D divisées par les ventes totales. Ces graphiques appuient la constatation selon laquelle l'engagement de dépenses en R-D par les entreprises et l'entrée de celles-ci sur les marchés d'exportation sont le résultat d'un processus d'autosélection. Les entreprises non exportatrices qui n'effectuaient pas d'exportations auparavant et qui se sont lancées sur les marchés d'exportation à une date ultérieure affichent des dépenses en R-D plus intenses avant leur entrée. Par exemple, l'intensité moyenne des services de R-D acquis chez les exportateurs entrants pour l'ensemble des cohortes, selon les données de l'EAM, est 1,4 fois plus élevée que celle des non-exportateurs au cours des deux années précédant l'entrée sur les marchés d'exportation. De façon semblable, parmi les grandes entreprises figurant dans le fichier de données RDIC, chez les exportateurs, l'intensité de la R-D extra-muros donnée en sous-traitance est 2,7 et 3,0 fois plus élevée au cours de la première et de la deuxième année précédant l'entrée sur les marchés d'exportation,

16. Pour tirer des conclusions au sujet des liens de cause à effet, il faudrait procéder à une analyse multidimensionnelle plus complexe, ce qui n'est pas l'objet de la présente analyse.

respectivement, et l'intensité de la R-D intra-muros est 2,5 et 2,4 fois plus élevée, comparativement aux non-exportateurs (tableau 4).

Ainsi, l'entrée sur les marchés d'exportation est associée à une augmentation immédiate de l'intensité de la R-D extra-muros, selon les données déclarées par les entreprises généralement petites visées par l'EAM. Cette augmentation est toutefois moins prononcée chez les grandes entreprises qui ont déclaré des dépenses en R-D dans le cadre de l'Enquête RDIC (tableau 4). Afin de faciliter la comparaison des sources de données et de supprimer les effets possibles des cohortes différentes, le tableau 5 présente une mesure de l'intensité de la R-D qui a été recalculée pour les cohortes communes entre 2004 et 2009. Ce tableau montre une croissance de l'intensité de la R-D au cours de l'année d'entrée sur les marchés d'exportation, que ce soit sur le plan de l'intensité de la R-D extra-muros selon les données de l'EAM (croissance de 24 %), ou de l'intensité de la R-D extra-muros et intra-muros selon les données couplées du fichier RDIC (croissance de 8 % pour chaque type d'activités de R-D). L'intensité de la R-D extra-muros selon les données de l'EAM affiche une croissance supplémentaire (4 %) un an après l'entrée sur les marchés d'exportation. Chez les grandes entreprises visées par le fichier RDIC, l'intensité de la R-D extra-muros a diminué de 39 % un an après leur entrée sur les marchés d'exportation, tandis que l'intensité de la R-D intra-muros a augmenté davantage, soit de 3 %, pendant la même période.

La section suivante présente une analyse multidimensionnelle de la relation entre l'exportation et la R-D. Elle apporte des réponses à deux questions à savoir si les nouveaux exportateurs sont plus susceptibles d'avoir des dépenses en R-D initiales plus élevées et si à court terme, le fait d'exporter des produits ou services augmente de façon significative l'incidence de l'investissement en R-D et la croissance de l'intensité de la R-D, comparativement aux non-exportateurs. Afin de faciliter la comparaison des résultats tirés des différentes sources de données, trois échantillons d'exportateurs continus sont rassemblés sur des périodes de quatre ans, soit de 2004 à 2007, de 2005 à 2008 et de 2006 à 2009. Les échantillons sont limités aux exportateurs entrants et à leur groupe de comparaison, à savoir les non-exportateurs.

4.1 Incidences de la recherche et développement sur la participation aux marchés d'exportation

La formule utilisée pour estimer la probabilité que les non-exportateurs se lancent sur les marchés d'exportation est la suivante :

$$\Pr\left(X_f = 1\right) = \varnothing\left(R_{f,pre}, Z_{f,pre}\right), \tag{2}$$

où $\varnothing$ représente la distribution normale cumulative. X_f est une variable nominale qui indique si une entreprise f est un exportateur entrant ou non sur les marchés d'exportation. Elle équivaut à 1 si une entreprise n'exporte aucun produit ou service ni dans la première année ni dans la deuxième année, mais commence à exporter ses produits ou services à compter de la troisième année et continue de le faire pendant la quatrième année; elle correspond à 0 si une entreprise n'exporte aucun produit ou service pendant la totalité des quatre années. $R_{f,pre}$ représente l'incidence et l'intensité relative de l'investissement en R-D de l'entreprise f avant son entrée sur les marchés d'exportation. L'incidence de la R-D est représentée par une variable nominale qui équivaut à 1 si l'entreprise présente des dépenses en R-D au cours de la première ou de la deuxième année, et à 0 dans le cas contraire. L'intensité moyenne relative de la R-D équivaut aux dépenses totales en R-D par dollar d'expéditions d'une entreprise par rapport à la moyenne du groupe (niveau à quatre chiffres du SCIAN) équivalent, au cours des deux premières années.

Le vecteur $Z_{f,pre}$ contient les caractéristiques initiales de l'entreprise qui pourraient aussi influencer la décision d'entrer ultérieurement sur les marchés d'exportation. Ces caractéristiques comprennent une variable nominale indiquant si l'entreprise est sous contrôle étranger, l'âge de l'entreprise, la productivité relative de la main-d'œuvre et la taille relative de l'effectif. Chacune de ces caractéristiques constitue un substitut pour les compétences que l'on suppose être associées à une meilleure efficacité. Selon Melitz, cette efficacité aurait une influence sur le fait que les coûts d'une entreprise sont suffisamment faibles pour l'encourager à commencer à exporter ses produits ou services en réponse à des événements qui instaurent une volonté d'entrer sur les marchés d'exportation. La productivité relative de la main-d'œuvre et la taille relative de l'effectif correspondent au nombre total d'expéditions par travailleur et à l'effectif total de l'entreprise par rapport à la moyenne observée dans le groupe (niveau à quatre chiffres du SCIAN), respectivement, au cours des deux premières années.

Le modèle probit permet de tenir compte des effets fixes des sous-secteurs (niveau à trois chiffres du SCIAN) et des cohortes. Les effets marginaux dérivés de l'équation (2) sont indiqués dans le tableau 6. Les résultats obtenus pour chacun des trois types de R-D sont présentés séparément dans les colonnes 1 à 3, et les effets combinés de la R-D extra-muros et intra-muros sur la probabilité que les non-exportateurs se lancent sur les marchés d'exportation sont indiqués dans les colonnes 4 et 5. Cette équation a permis d'établir trois constatations clés :

Tout d'abord, les entreprises plus récentes, plus grandes et plus productives sont plus susceptibles d'entrer sur les marchés d'exportation, comme l'indiquent les effets marginaux statistiquement significatifs. Il s'agit de l'effet de l'autosélection sur la productivité normale. La nationalité ne constitue pas un facteur permettant de déterminer si les non-exportateurs entreront sur les marchés d'exportation ou non, probablement en raison du fait que la majorité des non-exportateurs sont des entreprises canadiennes.

Deuxièmement, en plus des effets positifs de l'autosélection sur la productivité normale associés à la productivité et à la taille des entreprises, celles qui ont investi dans l'un ou l'autre des types d'activités de R-D sont plus susceptibles de se lancer sur les marchés d'exportation par la suite que les entreprises qui n'ont aucune dépense en R-D initiale. À la marge, une entreprise moyenne qui déclare effectuer des activités de R-D dans le cadre de l'EAM (généralement une petite entreprise) est plus susceptible d'exporter ses produits ou services de 5 points de pourcentage qu'une entreprise qui n'effectue pas de R-D[17]. Par ailleurs, une entreprise qui déclare des activités de R-D extra-muros et intra-muros dans le cadre de l'Enquête RDIC (généralement une grande entreprise) est, à la marge, plus susceptible d'exporter ses produits ou services de 2 à 3 points de pourcentage qu'une entreprise qui n'effectue pas de R-D, chiffres statistiquement significatifs au niveau de 1 % pour les activités de R-D intra-muros (colonnes 3 à 5 du tableau 6) et dans 2 cas sur 3 pour les activités de R-D extra-muros (colonnes 2, 5 et 6 du tableau 6)[18].

En troisième lieu, l'intensité des dépenses en R-D n'a pas d'incidence significative sur l'activité d'exportation subséquente, puisque l'effet marginal de l'intensité de la R-D lié à la moyenne de l'industrie est statistiquement non significatif.

17. Une autre mesure des activités de recherche et développement expérimental, qui correspond aux données sur la R-D tirées de l'EAM moins les données sur la R-D extra-muros tirées du fichier RDIC, était aussi grandement significative.
18. La colonne 5 du tableau 6 présente l'effet combiné des variables nominales indiquant la présence de R-D extra-muros et intra-muros selon le fichier de données RDIC sur la probabilité d'entrer sur les marchés d'exportation. Le coefficient de la variable nominale indiquant la présence de R-D extra-muros n'est plus significatif sur le plan statistique, tandis que celui de la variable nominale indiquant la présence de R-D intra-muros demeure statistiquement significatif. Cela peut être attribuable au fait que les activités de R-D extra-muros et intra-muros entreprises présentent une corrélation élevée dans le fichier RDIC : un coefficient de corrélation de 0,65.

En conclusion, les entreprises qui investissent dans les trois types de R-D mesurés dans le présent document voient leur capacité à pénétrer les marchés d'exportation accrue. C'est donc la tendance, et non l'intensité, qui importe.

4.2 Incidences de la participation aux marchés d'exportation sur la recherche et développement

La relation étroite entre la R-D et l'exportation est davantage renforcée par la tendance des nouveaux exportateurs à continuer d'investir par la suite dans la R-D et à accroître l'intensité de leur R-D comparativement aux non-exportateurs, du moins à court terme.

4.2.1 Incidences de la participation aux marchés d'exportation sur la fréquence des activités de recherche et développement

Pour analyser cette question, la probabilité que les entreprises investissent dans des activités de R-D extra-muros ou intra-muros après leur entrée sur les marchés d'exportation $(D_{f,post})$ est estimée en tant que fonction d'une variable nominale indiquant si l'entreprise f est un exportateur entrant ou non sur les marchés d'exportation (X_f), en tant que vecteur de la situation de l'entreprise au chapitre de la R-D avant son entrée sur les marchés d'exportation $(D_{f,pre})$ et en tant que vecteur des caractéristiques initiales de l'entreprise avant son entrée sur les marchés d'exportation $(Z_{f,pre})$, comme suit :

$$\Pr\left(D_{f,post}=1\right)=\varnothing\left(X_f, D_{f,pre}, Z_{f,pre}\right), \tag{3}$$

où $D_{f,post}$ est une variable nominale indiquant la présence de R-D qui équivaut à 1 si l'entreprise effectue de la R-D après son entrée sur les marchés d'exportation, soit dans la troisième ou la quatrième année de la période de quatre ans, et à 0 si l'entreprise n'effectue aucune R-D pendant cette période. $D_{f,pre}$ est une variable nominale indiquant la présence de R-D qui équivaut à 1 si l'entreprise effectue de la R-D avant son entrée sur les marchés d'exportation, soit dans la première ou la deuxième année de la période de quatre ans, et à 0 si l'entreprise n'effectue aucune R-D pendant cette période. La variable nominale indiquant si l'entreprise est un exportateur entrant X_f et toutes les autres variables sont les mêmes que celles définies dans l'équation (2). La régression probit permet de tenir compte des effets fixes des sous-secteurs à trois chiffres du SCIAN et des cohortes. Le tableau 7 présente les effets marginaux de chaque covariable sur la probabilité que les entreprises investissent en R-D à la suite de leur entrée sur les marchés d'exportation.

L'entrée sur les marchés d'exportation a une incidence importante et positive sur la probabilité que les entreprises investissent en R-D par la suite, indépendamment du type de R-D (tableau 7). À la suite de leur entrée sur les marchés d'exportation, les entreprises manufacturières ayant déclaré des dépenses extra-muros en R-D dans le cadre de l'EAM (généralement de petites entreprises) sont, à la marge, plus susceptibles de 7 points de pourcentage d'acquérir des services de R-D, comparativement aux non-exportateurs. À la suite de leur entrée sur les marchés d'exportation, les entreprises couplées du fichier RDIC (généralement de grandes entreprises) sont, à la marge, plus susceptibles de 1 à 2 points de pourcentage de donner leurs activités de R-D en sous-traitance par rapport aux non-exportateurs, et plus susceptibles que ces

derniers d'engager des dépenses intra-muros en R-D dans une proportion de 4 points de pourcentage (tableau 7, colonnes 1 à 7).

Compte tenu du caractère continu des stratégies des entreprises, les dépenses antérieures en R-D d'une entreprise constituent une importante variable prédictive de la probabilité que celle-ci investisse ultérieurement en R-D. Pour l'ensemble des entreprises manufacturières visées par l'EAM, la probabilité qu'une entreprise engage des dépenses en R-D pendant la période suivant son entrée sur les marchés d'exportation augmente de 55 points de pourcentage à la marge si celle-ci a également effectué des dépenses en R-D pendant la période précédant son entrée sur les marchés. Il en va de même pour les entreprises qui déclarent des dépenses en R-D dans le cadre de l'Enquête RDIC : la probabilité qu'une entreprise effectue des dépenses extra-muros et intra-muros en R-D augmente de 19 points et de 52 points de pourcentage à la marge, respectivement (tableau 7, colonnes 1 à 3).

Il existe aussi un lien de complémentarité entre les dépenses extra-muros et intra-muros en R-D tirées du fichier RDIC. Les entreprises qui effectuent des dépenses extra-muros en R-D pendant la période précédant leur entrée sur les marchés d'exportation, qu'il s'agisse du type de R-D visé par l'EAM ou de celui visé par le fichier RDIC, sont plus susceptibles de mener des activités de R-D intra-muros par la suite, comme le révèle le fichier RDIC (tableau 7, colonnes 6 et 7). À l'inverse, les entreprises qui effectuent des dépenses intra-muros en R-D pendant la période précédant leur entrée sur les marchés d'exportation sont plus susceptibles d'effectuer des activités de R-D extra-muros par la suite (tableau 7, colonnes 4 et 5). Cela concorde avec la constatation précédente selon laquelle les deux sources de R-D sont en relation si étroite qu'il est impossible de distinguer leur incidence respective sur l'entrée des entreprises sur les marchés d'exportation.

4.2.2 Incidences de la participation aux marchés d'exportation sur l'intensité de la recherche et développement

L'entrée sur les marchés d'exportation peut aussi avoir une incidence sur l'intensité de l'investissement en R-D. Les résultats descriptifs présentés à la section précédente révèlent que l'intensité de la R-D des exportateurs entrant sur le marché des exportations affiche une croissance importante pendant l'année de leur entrée sur les marchés d'exportation, mais que l'intensité de la R-D n'augmente pas de façon notable au cours des années suivant leur entrée, comparativement à l'intensité de la R-D pendant la période précédant leur entrée. Pour mettre cette constatation à l'essai de façon plus officielle, les deux équations suivantes sont estimées :

$$\Delta I_f = I_{f,post} - I_{f,pre} = f\left(X_f, I_{f,pre}, Z_{f,pre}\right) \tag{4}$$

$$d\left(\Delta I_f\right) = \Delta I_{f,post} - \Delta I_{f,pre} = f\left(X_f, I_{f,pre}, Z_{f,pre}\right) \tag{5}$$

où ΔI_f représente le taux de croissance de l'intensité de la R-D, qui est mesuré en calculant la différence entre l'intensité moyenne de la R-D après l'entrée sur les marchés d'exportation, pour les années 3 et 4 $(I_{f,post})$ et l'intensité moyenne de la R-D avant l'entrée sur les marchés d'exportation, pour les années 1 et 2 $(I_{f,pre})$. La variation du taux de croissance de l'intensité de la R-D $(d(\Delta I_f))$ représente la différence entre le taux de croissance après l'entrée sur les marchés d'exportation, pour les années 3 et 4 $(\Delta I_{f,post})$ et le taux de croissance de l'intensité de la R-D avant l'entrée sur les marchés d'exportation, pour les années 1 et 2 $(\Delta I_{f,pre})$.

Les équations (4) et (5) sont utilisées pour comparer le niveau et la croissance de l'intensité de la R-D avant et après l'entrée sur les marchés d'exportation pour l'ensemble des exportateurs entrants et des non-exportateurs afin d'évaluer si le niveau et la croissance de l'intensité de la R-D des exportateurs entrants augmentent comparativement au groupe de non-exportateurs auquel ils appartenaient avant leur entrée sur les marchés. Outre la variable numérale indiquant si l'entreprise est un exportateur entrant (X_f), la comparaison tient également compte des différences entre les entreprises au chapitre de l'intensité de la R-D initiale $(I_{f,pre})$ et des caractéristiques des entreprises $(Z_{f,pre})$, ainsi que des effets fixes des sous-secteurs à trois chiffres du SCIAN et des cohortes. Deux constatations principales se dégagent des résultats de ces équations (tableau 8).

Tout d'abord, chez les entreprises qui déclarent des dépenses extra-muros en R-D dans le cadre de l'EAM (généralement de petites entreprises), les exportateurs entrants affichent une croissance plus prononcée du niveau de l'intensité de la R-D extra-muros entre la période qui précède leur entrée sur les marchés d'exportation et celle qui la suit, comparativement aux non-exportateurs. La croissance de l'intensité de la R-D extra-muros tirée de l'EAM est supérieure de 6,0 points de pourcentage chez les entreprises qui sont entrées sur les marchés d'exportation que chez celles qui ne l'ont pas fait (tableau 8, colonne 1). En ce qui concerne les entreprises qui déclarent des dépenses en R-D dans le cadre de l'Enquête RDIC (généralement de grandes entreprises), le fait de devenir un exportateur n'accroît pas l'intensité de la R-D, qu'il s'agisse de la R-D donnée en sous-traitance ou effectuée au sein de l'entreprise (tableau 8, colonnes 2 et 3).

L'incidence plus grande de l'entrée sur les marchés d'exportation sur les petites entreprises est confirmée dans le tableau 9, où l'échantillon des entreprises qui ont répondu à l'EAM est divisé en petites et grandes entreprises (les grandes entreprises comptant plus de 100 employés). Ce tableau révèle que le fait de devenir un exportateur accroît l'intensité des services de R-D acquis chez les petites entreprises, mais pas chez les grandes entreprises (tableau 9).

Deuxièmement, les entreprises qui affichaient déjà une intensité de R-D élevée ont tendance à afficher une croissance subséquente de l'intensité de la R-D plus lente. Pour les entreprises qui ont déclaré des acquisitions de services de R-D positives avant leur entrée sur les marchés dans le cadre de l'EAM, le niveau d'intensité initial de la R-D a une incidence négative et significative sur la variation de l'intensité de la R-D entre les périodes précédant et suivant l'entrée sur les marchés d'exportation (ayant un coefficient de -0,037), ce qui indique un retour à la moyenne. Le même retour à la moyenne est observé chez les grandes entreprises qui donnent la R-D en sous-traitance et chez celles qui effectuent de la R-D au sein de l'entreprise, comme l'indique le fichier RDIC, affichant des coefficients de -0,022 et de -0,182, respectivement (tableau 8, colonnes 2 et 3).

Les résultats obtenus en ce qui concerne la variation de la croissance de l'intensité de la R-D ne sont en général pas significatifs. L'entrée sur les marchés d'exportation n'a pas d'incidence significative sur la variation des taux de croissance de la R-D (tableau 8, colonnes 4 à 6).

5 Conclusion

Les études précédentes indiquent que, au Canada, ce sont les entreprises plus productives qui entrent sur les marchés d'exportation, et que le fait d'entrer sur les marchés d'exportation augmente à son tour la productivité des entreprises. La productivité est le résultat de la manifestation de certaines compétences ou capacités qui sont associées à la réussite sur les marchés d'exportation, que ces compétences et capacités soient acquises avant ou après l'entrée sur les marchés d'exportation.

Le présent document propose un examen approfondi de l'un des mécanismes possibles utilisés pour acquérir ces compétences, à savoir les dépenses en recherche et développement (R-D). Il permet de déterminer, par l'intermédiaire des dépenses en R-D, si différentes formes d'activités de R-D stimulent chez les entreprises le niveau de compétitivité nécessaire à leur entrée sur les marchés d'exportation et si, à son tour, la participation aux marchés d'exportation a une incidence directe sur l'importance qu'on accorde à l'innovation.

La R-D peut être menée par les entreprises au sein de celles-ci (R-D intra-muros) ou donnée en sous-traitance (R-D extra-muros). La majorité des entreprises manufacturières canadiennes (73 %), en général de petites entreprises, indiquent effectuer un type de R-D qui n'est pas déclaré à l'administration fiscale en tant que dépenses extra-muros ou intra-muros. En ce qui concerne les entreprises qui déclarent des dépenses en R-D à l'administration fiscale (en général de plus grandes entreprises), la proportion de celles qui effectuent de la R-D intra-muros (25 %) est plus grande que celles qui effectuent de la R-D extra-muros (12 %), et l'intensité de la R-D intra-muros est cinq fois plus élevée que celle de la R-D extra-muros. Cela fait de la R-D intra-muros la principale source de dépenses en R-D chez les grandes entreprises manufacturières canadiennes. En outre, les entreprises qui affichent des dépenses en R-D, que celles-ci soient intra-muros ou extra-muros, sont plus susceptibles d'être des exportateurs et de faire partie du groupe d'industries à vocation scientifique ou du groupe d'industries productrices de biens différenciés.

Les entreprises choisissent elles-mêmes d'engager des dépenses en R-D et d'entrer sur les marchés d'exportation. Les non-exportateurs qui s'étaient lancés sur les marchés d'exportation à une date ultérieure ont non seulement vu leur productivité et leur taille augmenter, comme on le mentionne souvent dans les écrits, mais sont également plus susceptibles d'avoir investi dans des activités de R-D. Ainsi, l'engagement de dépenses tant extra-muros qu'intra-muros par une entreprise accroît la capacité de celle-ci à pénétrer les marchés d'exportation. Même après avoir tenu compte des différences entre les types d'activités de R-D, le niveau de productivité avant l'entrée d'une entreprise sur les marchés d'exportation demeure un facteur déterminant de son entrée subséquente sur ces marchés. Cela donne à penser que, outre les activités de R-D, il existe des compétences qui influent sur les différences observées entre les entreprises au chapitre du niveau de productivité avant leur entrée sur les marchés d'exportation et qui facilitent la pénétration des marchés d'exportation.

L'exportation de produits ou services par une entreprise augmente la probabilité que celle-ci investisse ultérieurement dans des activités de R-D, que ces activités soient exercées au sein de l'entreprise ou données en sous-traitance, immédiatement après son entrée sur les marchés d'exportation. L'entrée sur les marchés d'exportation est également associée à une augmentation immédiate de l'intensité de la R-D, mais uniquement au chapitre des types de dépenses extra-muros généralement déclarées par les petites entreprises. L'intensité de la R-D augmente chez les nouveaux exportateurs dès leur entrée sur les marchés d'exportation (au cours de la même année) par rapport aux non-exportateurs et demeure élevée durant la période suivant leur entrée sur les marchés. Cette croissance relative ponctuelle tend à démontrer un recours à des stratégies simultanées, soit la pénétration des marchés d'exportation et l'adoption d'une stratégie de R-D plus intense.

Il existe un lien de complémentarité entre le type R-D extra-muros et intra-muros. Les entreprises qui ont des dépenses extra-muros en R-D pendant la période précédant leur entrée sur les marchés d'exportation sont plus susceptibles d'effectuer de la R-D intra-muros par la suite. À l'inverse, les entreprises qui effectuent des dépenses intra-muros en R-D pendant la période précédant leur entrée sur les marchés d'exportation sont plus susceptibles d'effectuer des activités de R-D extra-muros par la suite.

En conclusion, l'innovation associée à la R-D est un facteur clé qui accroît, chez les entreprises, la probabilité d'entrer sur les marchés d'exportation. Ces incidences vont du type de R-D qui est admissible à des déductions fiscales en raison de son originalité aux dépenses visant des améliorations plus légères aux produits et procédés, lesquelles sont courantes chez les petites entreprises. Ces compétences sont, à leur tour, plus perfectionnées dans les petites entreprises au moment de leur entrée sur les marchés d'exportation, l'intensité de la R-D extra-muros augmentant chez les nouveaux exportateurs. L'exportation de produits ou services par une entreprise, petite ou grande, augmente la probabilité que celle-ci investisse ultérieurement dans des activités de R-D, qu'elles soient exercées au sein de l'entreprise ou données en sous-traitance.

6 Tableaux

Tableau 1
Comparaison de trois mesures de la R-D tirées des bases de microdonnées couplées, secteur canadien de la fabrication, 2004 à 2009

	Taille moyenne				Dépenses moyennes en R-D par entreprise			Intensité moyenne de la R-D par expédition		
Catégorie de couplage[1]	Proportion d'entreprises	Effectif par entreprise	Expéditions par entreprise	Exportations par entreprise	R-D extra-muros, selon les données de l'EAM	R-D extra-muros, selon les données couplées de l'Enquête RDIC	R-D intra-muros, selon les données couplées de l'Enquête RDIC	R-D extra-muros, selon les données de l'EAM	R-D extra-muros, selon les données couplées de l'Enquête RDIC	R-D intra-muros, selon les données couplées de l'Enquête RDIC
	pourcentage	unités	en millions			en milliers			pourcentage	
EAM = non; RDIC = non	24,53	58	18	5	...	...	49	0,000	0,000	0,280
EAM = non; RDIC = oui	2,71	194	105	49	...	221	1 424	0,000	0,210	1,360
EAM = oui; RDIC = non	63,90	35	10	3	41	...	61	0,400	0,000	0,600
EAM = oui; RDIC = oui	8,86	151	66	23	433	330	1 405	0,650	0,500	2,120
Moyenne	...	110	50	20	118	138	735	0,260	0,180	1,090

... n'ayant pas lieu de figurer

1. La catégorie de couplage est fondée sur l'accessibilité des dépenses extra-muros en recherche et développement (R-D) dans les ensembles de données couplées de l'EAM et de l'Enquête RDIC.

Note : L'ensemble de données couplées utilise l'Enquête annuelle des manufactures (EAM) pour les données de base, auxquelles s'ajoutent les données sur la R-D tirées du fichier de l'Enquête annuelle sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne (RDIC). L'EAM contient de l'information sur la R-D extra-muros (acquise auprès de fournisseurs canadiens et étrangers), tandis que le fichier RDIC contient de l'information sur la R-D extra-muros et intra-muros (effectuée au sein de l'entreprise).

Sources : Statistique Canada, bases de données de l'Enquête annuelle des manufactures et de l'Enquête annuelle sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne.

Tableau 2
Dépenses en R-D, entreprises du secteur canadien de la fabrication, 2004 à 2009

	R-D extra-muros selon l'EAM	R-D extra-muros selon l'Enquête RDIC	R-D intra-muros selon l'Enquête RDIC
		pourcentage	
Proportion d'entreprises ayant des dépenses en R-D			
Toutes les entreprises	**72,91**	**11,58**	**25,01**
Selon la situation en matière d'exportation			
Non-exportateurs	70,43	6,89	16,69
Exportateurs	75,17	15,91	32,69
Par groupe industriel			
Industries axées sur les resources naturelles	70,52	9,76	20,59
Industries à forte intensité de main-d'œuvre	68,61	7,82	18,28
Industries à fortes économies d'échelle	72,77	10,92	23,52
Industries productrices de biens différenciés	78,69	15,26	34,23
Industries à vocation scientifique	84,44	25,89	48,76
Intensité de la R-D			
Toutes les entreprises	**0,52**	**0,40**	**1,92**
Selon la situation en matière d'exportation			
Non-exportateurs	0,65	0,53	2,02
Exportateurs	0,51	0,39	1,91
Par groupe industriel			
Industries axées sur les resources naturelles	0,10	0,17	0,71
Industries à forte intensité de main-d'œuvre	0,34	0,29	1,75
Industries à fortes économies d'échelle	0,18	0,38	0,84
Industries productrices de biens différenciés	1,11	0,49	3,08
Industries à vocation scientifique	2,66	1,39	8,66

Notes : Cette proportion est déterminée en calculant le ratio entre les entreprises qui présentent des dépenses positives en recherche et développement et le nombre total d'entreprises dans l'EAM. La R-D extra-muros est acquise auprès de fournisseurs canadiens et étrangers. La R-D intra-muros est accomplie à l'interne.

Sources : Statistique Canada, bases de données de l'Enquête annuelle des manufactures (EAM) et de l'Enquête annuelle sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne (RDIC).

Tableau 3
Différences entre les caractéristiques des entreprises qui font de la R-D et de celles qui n'en font pas, 2004 à 2009

	Variables indépendantes					
	Variable nominale indiquant la présence de R-D[1]			Intensité de la R-D dans les entreprises qui présentent des dépenses positives en R-D		
Caractéristiques des entreprises (variables dépendantes)	R-D extra-muros, selon les données de l'EAM	R-D extra-muros, selon les données couplées de l'Enquête RDIC	R-D intra-muros, selon les données couplées de l'Enquête RDIC	R-D extra-muros, selon les données de l'EAM	R-D extra-muros, selon les données couplées de l'Enquête RDIC	R-D intra-muros, selon les données couplées de l'Enquête RDIC
				unités		
Logarithme des ventes par travailleur	0,102 **	0,083 **	0,058 **	-4,675 **	-1,395 **	-1,298 **
Logarithme de l'effectif	-0,597 **	0,968 **	0,849 **	0,002 **	-8,326 **	-4,449 **
Logarithme de l'âge	0,008	-0,014 **	0,040 **	-0,618 **	-1,079 **	-0,627 **
Contrôle étranger	-0,010 **	-0,013 **	-0,017 **	-0,030 **	0,124 **	0,012

** valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ($p < 0,01$)

1. La valeur nominale indiquant la présence de recherche et développement (R-D) correspond à 1 pour les entreprises qui présentent des dépenses positives en R-D, et à 0 pour les autres.

Notes : Les effets de l'année et du sous-secteur (code à trois chiffres du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord [SCIAN]) ainsi que la taille de l'effectif sont tenus en compte dans toutes les régressions (sauf lorsque la variable dépendante est l'effectif). Les régressions pour le contrôle étranger sont fondées sur des modèles probits. Lorsque la valeur nominale indiquant la présence de R-D correspond à 1 pour les entreprises qui présentent des dépenses positives en R-D, et à 0 pour les autres, le nombre d'observations pour la R-D extra-muros (R-D acquise auprès de fournisseurs canadiens et étrangers) selon les données tirées de l'Enquête annuelle des manufactures (EAM), pour la R-D extra-muros selon les données couplées tirées de la base de données de l'Enquête annuelle sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne (RDIC) et pour la R-D intra-muros (R-D effectuée au sein de l'entreprise) selon les données couplées de l'Enquête RDIC correspond à 168 424. Pour ce qui est de l'intensité de la R-D pour les entreprises qui présentent des dépenses positives en R-D, le nombre d'observations pour la R-D extra-muros selon les données de l'EAM est de 121 644 à 122 544, de 19 410 à 19 486 pour la R-D extra-muros selon les données couplées de l'Enquête RDIC, et de 42 106 à 42 314 pour la R-D intra-muros selon les données couplées de l'Enquête RDIC.

Sources : Statistique Canada, bases de données de l'Enquête annuelle des manufactures et de l'Enquête annuelle sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne.

Tableau 4
Intensité de la R-D effectuée par les nouveaux exportateurs par rapport aux non-exportateurs, moyennes pour l'ensemble des cohortes, 2000 à 2011

	Avant l'entrée sur les marchés d'exportation		Après l'entrée sur les marchés d'exportation	
	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4
	unités			
R-D extra-muros, selon les données de l'EAM				
Intensité de la R-D extra-muros, nouveaux exportateurs par rapport aux non-exportateurs	1,38	1,40	2,20	2,07
Croissance de l'intensité relative de la R-D extra-muros	...	0,02	0,45	-0,06
R-D extra-muros, selon les données couplées de l'Enquête RDIC				
Intensité de la R-D extra-muros, nouveaux exportateurs par rapport aux non-exportateurs	2,69	2,98	2,47	2,19
Croissance de l'intensité relative de la R-D extra-muros	...	0,10	-0,19	-0,12
R-D intra-muros, selon les données couplées de l'Enquête RDIC				
Intensité de la R-D intra-muros, nouveaux exportateurs par rapport aux non-exportateurs	2,47	2,41	2,30	2,37
Croissance de l'intensité relative de la R-D intra-muros	...	-0,03	-0,05	0,03

... n'ayant pas lieu de figurer

Notes : Par recherche et développement (R-D) extra-muros, on entend la R-D acquise auprès de fournisseurs canadiens et étrangers. Par R-D intra-muros, on entend la R-D accomplie au sein de l'entreprise. Le taux de croissance est calculé par la différence, sous forme logarithmique, entre la valeur d'une variable pour l'année courante et pour l'année précédente.

Sources : Statistique Canada, bases de données de l'Enquête annuelle des manufactures (EAM) et de l'Enquête annuelle sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne (RDIC).

Tableau 5
Intensité de la R-D effectuée par les nouveaux exportateurs par rapport aux non-exportateurs, moyennes pour l'ensemble des cohortes, 2004 à 2009

	Avant l'entrée sur les marchés d'exportation		Après l'entrée sur les marchés d'exportation	
	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4
	unités			
R-D extra-muros, selon les données de l'EAM				
Intensité de la R-D extra-muros, nouveaux exportateurs par rapport aux non-exportateurs	1,12	1,22	1,55	1,61
Croissance de l'intensité relative de la R-D extra-muros	...	0,09	0,24	0,04
R-D extra-muros, selon les données couplées de l'Enquête RDIC				
Intensité de la R-D extra-muros, nouveaux exportateurs par rapport aux non-exportateurs	1,70	1,91	2,06	1,40
Croissance de l'intensité relative de la R-D extra-muros	...	0,12	0,08	-0,39
R-D intra-muros, selon les données couplées de l'Enquête RDIC				
Intensité de la R-D intra-muros, nouveaux exportateurs par rapport aux non-exportateurs	1,80	1,58	1,71	1,75
Croissance de l'intensité relative de la R-D intra-muros	...	-0,13	0,08	0,03

... n'ayant pas lieu de figurer

Notes : Par recherche et développement (R-D) extra-muros, on entend la R-D acquise auprès de fournisseurs canadiens et étrangers. Par R-D intra-muros, on entend la R-D accomplie au sein de l'entreprise. Le taux de croissance est calculé par la différence, sous forme logarithmique, entre la valeur d'une variable pour l'année courante et pour l'année précédente.

Sources : Statistique Canada, bases de données de l'Enquête annuelle des manufactures (EAM) et de l'Enquête annuelle sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne (RDIC).

Tableau 6
Effets marginaux de la R-D sur la participation subséquente aux marchés d'exportation

Variables explicatives, avant l'entrée sur les marchés d'exportation	Variable dépendante, entrée sur les marchés d'exportation (effets marginaux, équation [2])					
	Colonne 1	Colonne 2	Colonne 3	Colonne 4	Colonne 5	Colonne 6
Variable nominale indiquant la présence de R-D extra-muros, selon les données de l'EAM						
Coefficient	0,052 **	...	...	0,051 **	...	0,049 **
Erreur type	0,005	...	...	0,005	...	0,005
Variable nominale indiquant la présence de R-D extra-muros, selon les données de l'Enquête RDIC						
Coefficient	...	0,028 **	...	...	0,012	0,025 **
Erreur type	...	0,007	...	...	0,009	0,007
Variable nominale indiquant la présence de R-D intra-muros, selon les données de l'Enquête RDIC						
Coefficient	...	...	0,026 **	0,024 **	0,020 **	...
Erreur type	...	...	0,006	0,006	0,007	...
Intensité relative de la R-D extra-muros, selon les données de l'EAM						
Coefficient	0,000	...	...	-0,000	...	0,000
Erreur type	0,001	...	...	0,001	...	0,001
Intensité relative de la R-D extra-muros, selon les données de l'Enquête RDIC						
Coefficient	...	-0,001	...	...	-0,001	-0,001
Erreur type	...	0,000	...	...	0,000	0,000
Intensité relative de la R-D intra-muros, selon les données de l'Enquête RDIC						
Coefficient	...	...	-0,000	-0,000	0,000	...
Erreur type	...	...	0,001	0,001	0,001	...
Contrôle étranger						
Coefficient	-0,001	-0,006	-0,003	0,001	-0,005	-0,002
Erreur type	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
Âge de l'entreprise						
Coefficient	-0,002 **	-0,002 **	-0,002 **	-0,002 **	-0,002 **	-0,002 **
Erreur type	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Productivité relative de la main-d'œuvre						
Coefficient	0,011 **	0,010 **	0,011 **	0,011 **	0,010 **	0,009 **
Erreur type	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Taille relative de l'effectif						
Coefficient	0,008 **	0,006 **	0,005 **	0,007 **	0,005 **	0,007 **
Erreur type	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Nombre d'observations	17 419	17 101	17 472	17 285	17 101	17 019

... n'ayant pas lieu de figurer

** valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ($p < 0,01$)

Notes : Toutes les régressions comprennent le code de sous-secteur à trois chiffres (du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord) et les effets fixes des cohortes. Par recherche et développement (R-D) extra-muros, on entend la R-D achetée auprès de fournisseurs canadiens et étrangers. Par R-D intra-muros, on entend la R-D accomplie au sein de l'entreprise.

Sources : Statistique Canada, bases de données de l'Enquête annuelle des manufactures (EAM) et de l'Enquête annuelle sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne (RDIC).

Tableau 7
Effets marginaux de la participation aux marchés d'exportation sur la probabilité d'un investissement subséquent en R-D

	Effets marginaux, équation (3)						
	Colonne 1	Colonne 2	Colonne 3	Colonne 4	Colonne 5	Colonne 6	Colonne 7
Variables explicatives, avant l'entrée sur les marchés d'exportation	R-D extra-muros selon l'EAM	R-D extra-muros selon les données couplées de l'Enquête RDIC	R-D intra-muros selon les données couplées de l'Enquête RDIC	R-D extra-muros selon l'EAM	R-D extra-muros selon les données couplées de l'Enquête RDIC	R-D intra-muros selon les données couplées de l'Enquête RDIC	R-D intra-muros selon les données couplées de l'Enquête RDIC
Variable nominale indiquant si l'entreprise est un nouvel exportateur							
Coefficient	0,074 **	0,018 **	0,039 **	0,069 **	0,013 **	0,038 **	0,036 **
Erreur type	0,015	0,005	0,010	0,015	0,004	0,010	0,010
Variable nominale indiquant la présence de R-D extra-muros avant l'entrée, selon les données de l'EAM							
Coefficient	0,545 **	...	...	0,543 **	...	...	0,029 **
Erreur type	0,009	...	...	0,009	...	...	0,008
Variable nominale indiquant la présence de R-D extra-muros avant l'entrée, selon les données de l'Enquête RDIC							
Coefficient	...	0,188 **	...	...	0,091 **	0,028 *	...
Erreur type	...	0,006	...	...	0,005	0,012	...
Variable nominale indiquant la présence de R-D intra-muros avant l'entrée, selon les données de l'Enquête RDIC							
Coefficient	...	...	0,524 **	0,070 **	0,088 **	0,511 **	0,522 **
Erreur type	...	...	0,009	0,010	0,004	0,010	0,009
Contrôle étranger							
Coefficient	-0,059 *	-0,012	-0,046 *	-0,049 †	0,002	-0,047 *	-0,045 *
Erreur type	0,027	0,011	0,023	0,027	0,009	0,023	0,023
Âge de l'entreprise							
Coefficient	-0,000	-0,000	0,001 *	-0,001	-0,000	0,002 *	0,002 **
Erreur type	0,001	0,000	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001
Productivité relative de la main-d'œuvre							
Coefficient	0,009	0,003	0,006	0,008	0,004	0,006	0,006
Erreur type	0,007	0,003	0,006	0,007	0,002	0,006	0,006
Taille relative de l'effectif							
Coefficient	-0,018 **	0,006 **	0,012 **	-0,020 **	0,004 **	0,012 **	0,014 **
Erreur type	0,004	0,001	0,003	0,004	0,001	0,003	0,003
Nombre d'observations	17 636	17 604	17 636	17 636	17 604	17 636	17 636

... n'ayant pas lieu de figurer

* valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ($p < 0,05$)

** valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ($p < 0,01$)

† valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ($p < 0,10$)

Notes : Toutes les régressions comprennent le code de sous-secteur à trois chiffres (du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord) et les effets fixes des cohortes ainsi que des erreurs types robustes. Par recherche et développement (R-D) extra-muros, on entend la R-D acquise auprès de fournisseurs canadiens et étrangers. Par R-D intra-muros, on entend la R-D accomplie au sein de l'entreprise.

Sources : Statistique Canada, bases de données de l'Enquête annuelle des manufactures (EAM) et de l'Enquête annuelle sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne (RDIC).

Tableau 8
Incidence de la participation aux marchés d'exportation sur l'intensité subséquente de la R-D

	Croissance de l'intensité de la R-D (équation [4])			Changement dans la croissance de l'intensité de la R-D (équation [5])		
	R-D extra-muros, selon les données de l'EAM	R-D extra-muros, selon les données couplées de l'Enquête RDIC	R-D intra-muros, selon les données couplées de l'Enquête RDIC	R-D extra-muros, selon les données de l'EAM	R-D extra-muros, selon les données couplées de l'Enquête RDIC	R-D intra-muros, selon les données couplées de l'Enquête RDIC
	Colonne 1	Colonne 2	Colonne 3	Colonne 4	Colonne 5	Colonne 6
Variable nominale indiquant si l'entreprise est un nouvel exportateur						
Coefficient	0,060 **	-0,016	0,002	0,035	-0,050	0,132
Erreur type	0,023	0,018	0,061	0,029	0,032	0,115
Variable nominale indiquant la présence de R-D extra-muros, selon les données de l'EAM						
Coefficient	-0,064 **	...	...	-0,005	...	...
Erreur type	0,015	...	...	0,022	...	...
Variable nominale indiquant la présence de R-D extra-muros, selon les données de l'Enquête RDIC						
Coefficient	...	-0,040	...	...	-0,007	...
Erreur type	...	0,058	...	...	0,101	...
Variable nominale indiquant la présence de R-D intra-muros, selon les données de l'Enquête RDIC						
Coefficient	...	...	0,450 **	...	...	-0,814 **
Erreur type	...	...	0,120	...	...	0,260
Intensité relative de la R-D extra-muros, selon les données de l'EAM						
Coefficient	-0,037 **	...	...	-0,019 †	...	...
Erreur type	0,005	...	...	0,012	...	...
Intensité relative de la R-D extra-muros, selon les données de l'Enquête RDIC						
Coefficient	...	-0,022 *	...	...	-0,002	...
Erreur type	...	0,009	...	...	0,016	...
Intensité relative de la R-D intra-muros, selon les données de l'Enquête RDIC						
Coefficient	...	...	-0,182 **	...	...	0,051
Erreur type	...	...	0,024	...	...	0,056
Contrôle étranger						
Coefficient	-0,034	-0,104	-0,201	-0,005	-0,039	-0,179
Erreur type	0,045	0,071	0,019	0,067	0,104	0,289
Âge de l'entreprise						
Coefficient	0,000	0,001	0,006 *	-0,002	-0,000	-0,001
Erreur type	0,001	0,001	0,003	0,002	0,002	0,005
Productivité relative de la main-d'œuvre						
Coefficient	0,005	0,006	-0,011	0,009	-0,002	-0,022
Erreur type	0,008	0,005	0,019	0,014	0,009	0,033
Taille relative de l'effectif						
Coefficient	-0,004	0,009 **	0,004	-0,003	0,001	0,037 *
Erreur type	0,003	0,003	0,009	0,005	0,005	0,015
Nombre d'observations	17 419	17 101	17 472	17 419	17 101	17 472
R au carré rajusté	0,04140	0,04760	0,08720	0,00366	-0,00032	0,00696

... n'ayant pas lieu de figurer

* valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ($p < 0,05$)

** valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ($p < 0,01$)

† valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ($p < 0,10$)

Notes : Toutes les régressions comprennent le code de sous-secteur à trois chiffres (du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord) et les effets fixes des cohortes. Par recherche et développement (R-D) extra-muros, on entend la R-D acquise auprès de fournisseurs canadiens et étrangers. Par R-D intra-muros, on entend la R-D accomplie au sein de l'entreprise.

Sources : Statistique Canada, bases de données de l'Enquête annuelle des manufactures (EAM) et de l'Enquête annuelle sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne (RDIC).

Tableau 9
Incidence de la participation aux marchés d'exportation sur le niveau d'intensité subséquent de la R-D, par taille d'entreprise, selon les données de l'EAM

Variables explicatives, avant l'entrée sur les marchés d'exportation	Croissance de l'intensité de la R-D (équation [4])		Changement dans la croissance de l'intensité de la R-D (équation [5])	
	Petites entreprises	Grandes entreprises	Petites entreprises	Grandes entreprises
Variable nominale indiquant si l'entreprise est un nouvel exportateur				
Coefficient	0,052 **	0,236	0,043	-0,173
Erreur type	0,020	0,247	0,029	0,186
Variable nominale indiquant la présence de R-D extra-muros, selon les données de l'EAM				
Coefficient	-0,045 **	-0,337 †	-0,009	0,018
Erreur type	0,014	0,191	0,022	0,086
Intensité relative de la R-D extra-muros, selon les données de l'EAM				
Coefficient	-0,041 **	0,004	-0,017	-0,043 *
Erreur type	0,005	0,010	0,013	0,018
Contrôle étranger				
Coefficient	0,026	-0,071	0,015	-0,217
Erreur type	0,046	0,173	0,077	0,154
Âge de l'entreprise				
Coefficient	0,001	-0,005	-0,002	0,003
Erreur type	0,001	0,010	0,002	0,007
Productivité relative de la main-d'œuvre				
Coefficient	0,005	0,030	0,009	0,009
Erreur type	0,009	0,041	0,015	0,024
Taille relative de l'effectif				
Coefficient	0,007	-0,004	-0,003	0,003
Erreur type	0,006	0,005	0,009	0,006
Nombre d'observations	16 843	576	16 843	576
R au carré	0,048	0,098	0,005	0,059
R au carré rajusté	0,04670	0,05330	0,00361	0,01240

* valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ($p < 0,05$)

** valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ($p < 0,01$)

† valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ($p < 0,10$)

Notes : EAM : Enquête annuelle des manufactures. Toutes les régressions comprennent le code de sous-secteur à trois chiffres (du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord) et les effets fixes des cohortes, ainsi que des erreurs types robustes. Par recherche et développement (R-D) extra-muros, on entend la R-D acquise auprès de fournisseurs canadiens et étrangers. Par R-D intra-muros, on entend la R-D accomplie au sein de l'entreprise.

Source : Statistique Canada, base de données de l'Enquête annuelle des manufactures (EAM).

7 Annexe

7.1 Couplage des données

Les données de l'Enquête annuelle des manufactures (EAM) sont couplées aux données de l'Enquête annuelle sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne (RDIC) de façon à contribuer à l'établissement d'un profil d'innovation pour les entreprises du secteur canadien de la fabrication. Alors que les données de l'EAM sont recueillies au niveau des établissements manufacturiers, les données de l'Enquête RDIC sont recueillies au niveau du numéro d'entreprise à neuf chiffres (NE). Le NE est un concept fiscal et non statistique. Il s'agit d'un identifiant unique, plus facile à interpréter en tant que numéro de compte attribué à chaque entreprise canadienne enregistrée auprès de l'Agence du revenu du Canada. Dans le cas le plus simple, le NE est associé à une entreprise et à un emplacement (établissement manufacturier). Par contre, dans le cas des entreprises présentant des structures plus complexes comptant plusieurs établissements manufacturiers, un NE peut être associé à plus d'un établissement manufacturier. Par conséquent, les données de l'Enquête RDIC se situent à un niveau de l'entreprise plus agrégé qu'au niveau d'un seul établissement manufacturier (bien que, dans certains cas, elles puissent se situer au même niveau que les données de l'EAM). Ainsi, le niveau statistique du NE se situe à un niveau plus agrégé qu'au niveau d'un seul établissement manufacturier, mais peut se trouver à un niveau moins agrégé qu'au niveau de l'entreprise. Puisque les entreprises qui effectuent de la R-D sont plus susceptibles d'être de grandes entreprises, le fichier RDIC est susceptible de contenir des données sur un plus grand nombre d'entreprises à établissements multiples. Les données de l'EAM et de l'Enquête RDIC sont couplées en fonction du NE provenant du Registre des entreprises de Statistique Canada. Le processus de couplage est présenté en détail dans le tableau 1 en annexe.

Tableau 1 en annexe
Couplage des données de l'EAM à celles de la base de données RDIC par numéro d'entreprise, 2000 à 2009

Année	Nombre d'entreprises de manufacturières (EAM)	Nombre total d'entreprises (RDIC)	Nombre d'entreprises de manufacturières (RDIC)	Lien global à l'EAM[1]
		nombre		
2000	52 651	11 408	5 065	5 468
2001	53 316	12 662	5 411	6 007
2002	53 375	13 945	6 032	6 859
2003	53 196	16 442	7 132	8 036
2004	47 719	18 969	8 192	8 693
2005	47 870	20 746	8 921	9 236
2006	48 350	22 003	9 550	9 937
2007	51 993	23 803	9 904	10 093
2008	50 780	25 202	10 218	10 465
2009	48 993	25 685	9 974	10 354

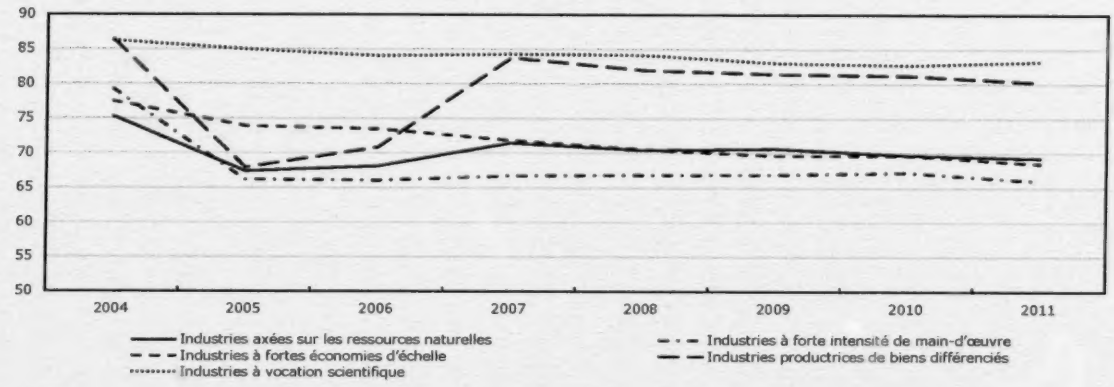
1. Dans certains cas, le nombre de numéros d'entreprise (NE) couplés aux données de l'Enquête annuelle des manufactures (EAM) surpasse le nombre de NE qui correspondent à des entreprises de fabrication dans le fichier de l'Enquête annuelle sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne (RDIC). Cela s'explique par le fait que certains NE qui ne correspondent pas à des entreprises de fabrication dans le fichier RDIC sont couplés à l'EAM (en fonction des codes du Système de classification des industries en Amérique du Nord dans le RDIC). Ces entreprises couplées sont incluses parce qu'elles sont considérées comme des entreprises manufacturières par l'EAM.

Sources : Statistique Canada, bases de données de l'Enquête annuelle des manufactures et de l'Enquête annuelle sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne.

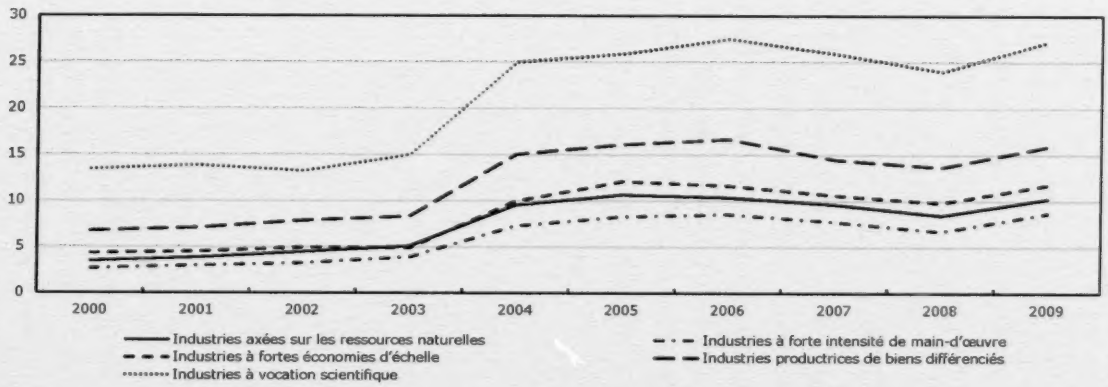
7.2 Graphiques

Graphique 1 en annexe
Proportion d'entreprises ayant des dépenses en R-D selon le groupe industriel

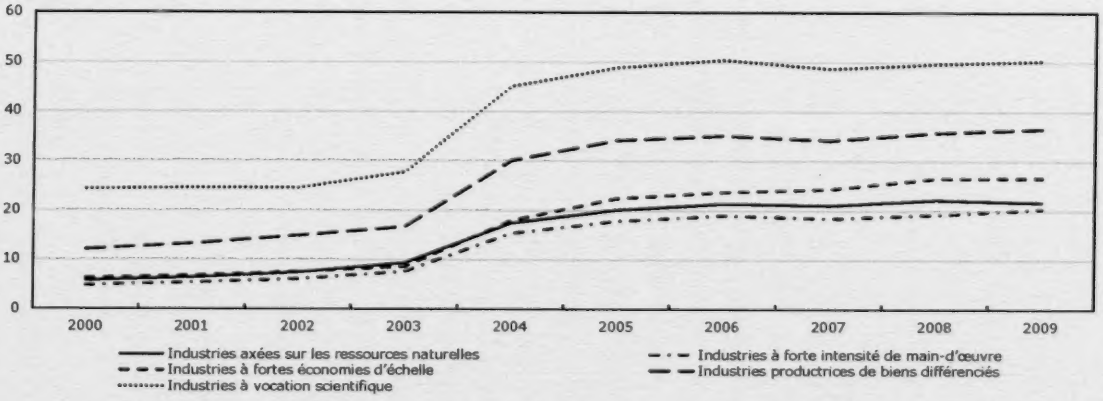
a) R-D extra-muros, selon les données de l'EAM



b) R-D extra-muros, selon les données couplées de l'Enquête sur la RDIC



c) R-D intra-muros, selon les données couplées de l'Enquête sur la RDIC

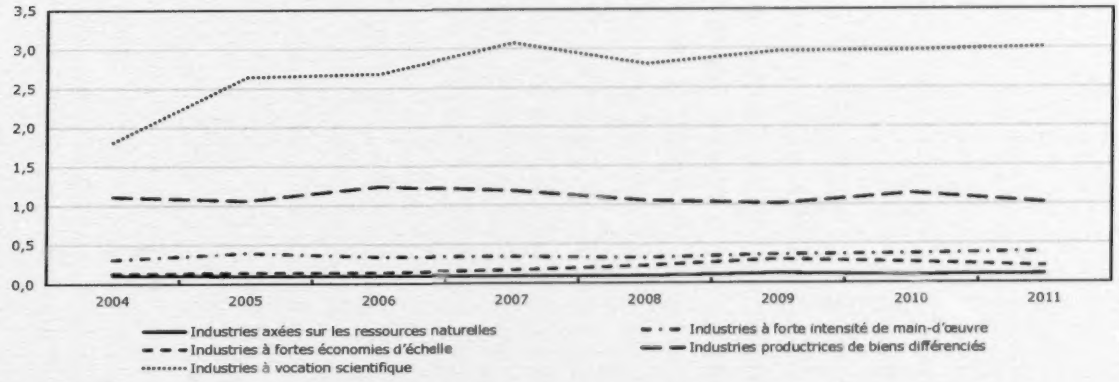


Note : Par recherche et le développement (R-D) extra-muros, on entend la R-D acquise auprès de fournisseurs canadiens et étrangers. Par R-D intra-muros, on entend la R-D accomplie au sein de l'entreprise.

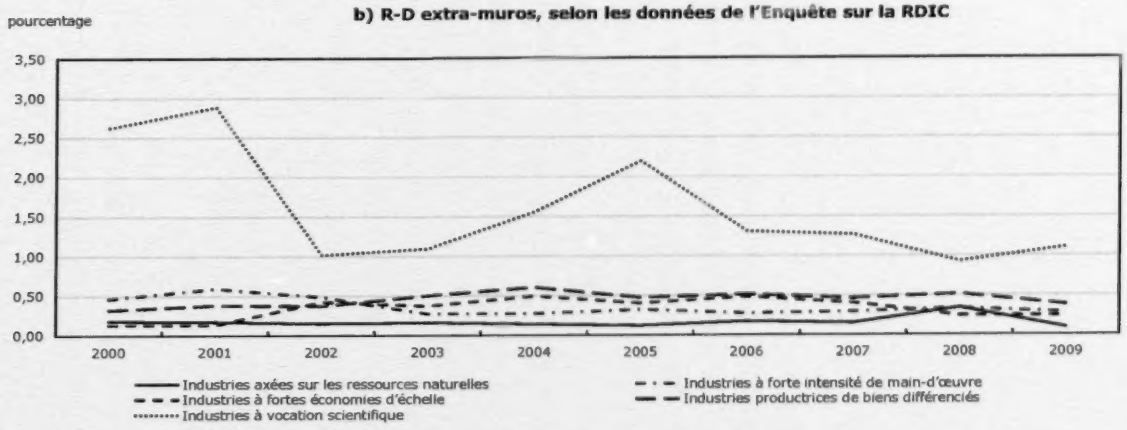
Sources : Statistique Canada, calculs des auteurs tirés des bases de données de l'Enquête annuelle des manufactures (EAM) et de l'Enquête sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne (RDIC).

Graphique 2 en annexe
Moyenne pondérée de l'intensité de la R-D des entreprises ayant des dépenses positives en R-D selon le groupe industriel

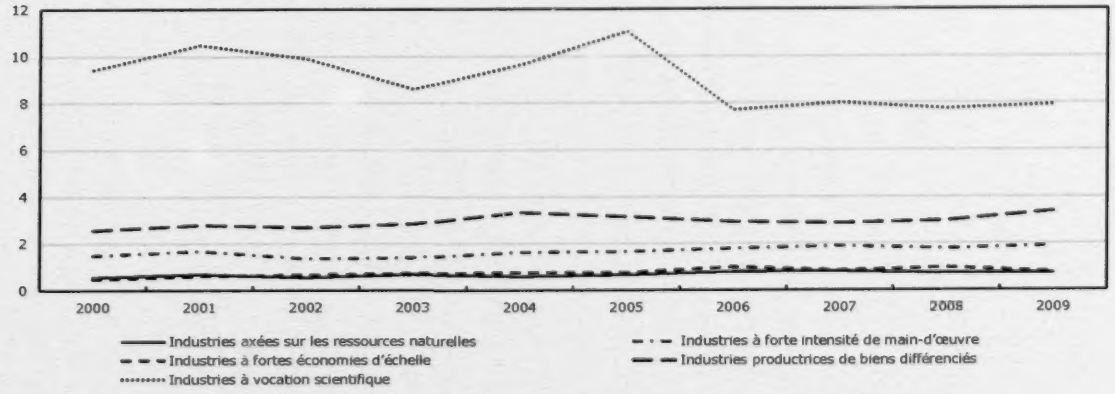
a) R-D extra-muros, selon les données de l'EAM



b) R-D extra-muros, selon les données de l'Enquête sur la RDIC



c) R-D intra-muros, selon les données de l'Enquête sur la RDIC



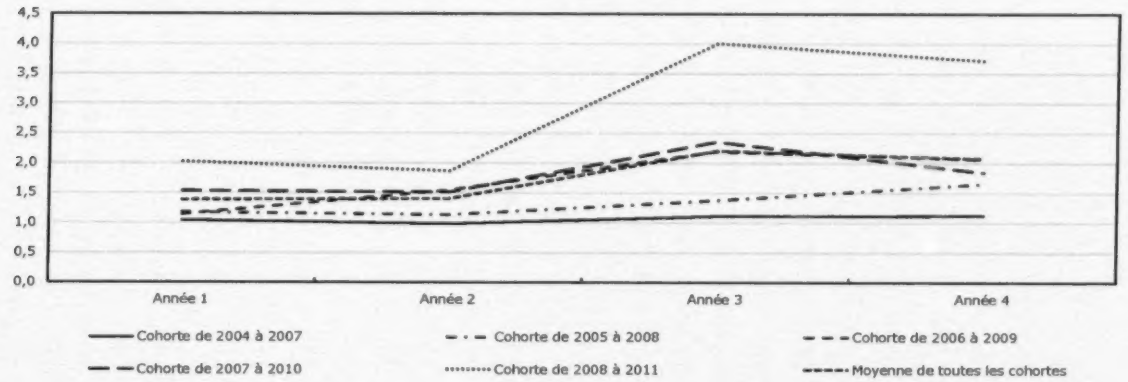
Note : Par recherche et le développement (R-D) extra-muros, on entend la R-D acquise auprès de fournisseurs canadiens et étrangers. Par R-D intra-muros, on entend la R-D accomplie au sein de l'entreprise.

Sources : Statistique Canada, calculs des auteurs tirés des bases de données de l'Enquête annuelle des manufactures (EAM) et de l'Enquête sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne (RDIC).

Graphique 3 en annexe
Intensité moyenne de la R-D effectuée par les nouveaux exportateurs par rapport aux non-exportateurs

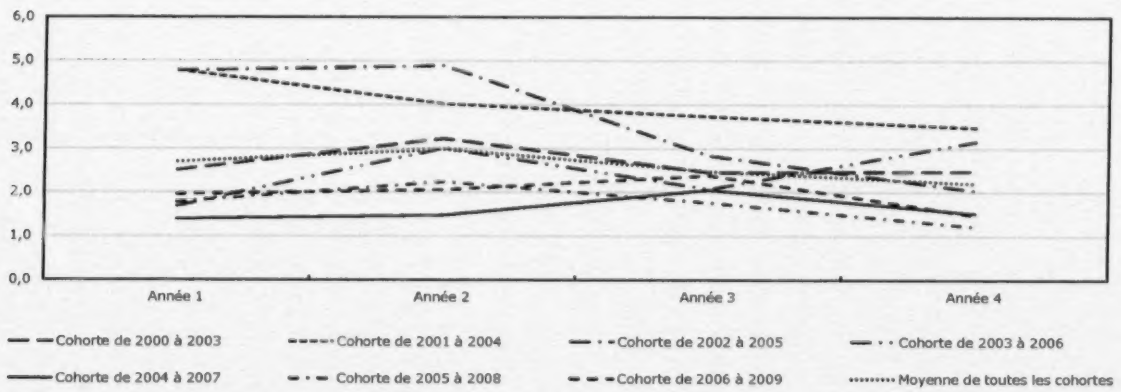
unités

a) Intensité de la R-D extra-muros, selon les données de l'EAM



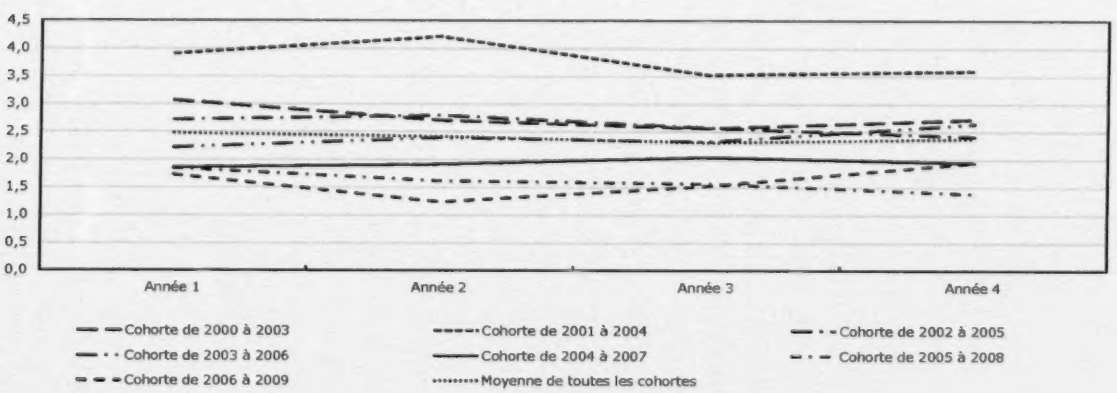
unités

b) Intensité de la R-D extra-muros, selon les données couplées de l'Enquête sur la RDIC



unités

c) Intensité de la R-D intra-muros, selon les données couplées de l'Enquête sur la RDIC



Notes : L'intensité de la recherche et développement (R-D) extra-muros représente la part du total des dépenses extra-muros en R-D sur le total des expéditions. L'intensité de la R-D intra-muros représente la part du total des dépenses intra-muros en R-D sur le total des expéditions.
Par R-D extra-muros, on entend la R-D acquise auprès de fournisseurs canadiens et étrangers. Par R-D intra-muros, on entend la R-D accomplie au sein de l'entreprise.
Sources : Statistique Canada, calculs des auteurs tirés des bases de données de l'Enquête annuelle des manufactures (EAM) et de l'Enquête sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne (RDIC).

Bibliographie

Agence du revenu du Canada (ARC). 2015. *Politique sur l'admissibilité des travaux aux crédits d'impôt à l'investissement en RS&DE*. Dernière mise à jour le 24 avril 2015. Disponible au lien suivant : http://www.cra-arc.gc.ca/txcrdt/sred-rsde/clmng/lgbltywrkfrsrdnvstmnttxcrdts-fra.html.

Audrestch, D.B., A.J. Menkveld et A.R. Thurik. 1996. « The decision between internal and external R&D ». *Journal of Institutional and Theoretical Economics* 152 (3) : 519 à 530.

Aw, B.Y., M.J. Roberts et D.Y. Xu. 2011. « R&D investment, exporting, and productivity dynamics ». *American Economic Review* 101 (4) : 1312 à 1344.

Baldwin, J.R., D. Beckstead et G. Gellatly. 2005. *Investissements du Canada en science et innovation : Le concept actuel de la recherche et développement est-il suffisant?* Série de documents de recherche sur l'analyse économique, nº 32. Produit nº 11F0027M au catalogue de Statistique Canada. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R., R.E. Caves et D. Beckstead. 2002. *Changements observés au niveau de la diversification des entreprises du secteur canadien de la fabrication (de 1973 à 1997) : Vers la spécialisation*. Direction des études analytiques : documents de recherche, nº 179. Produit nº 11F0019M au catalogue de Statistique Canada. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R., R.E. Caves et W. Gu. 2005. « Responses to trade liberalization: Changes in product diversification in foreign- and domestic-controlled plants ». Dans *Governance, Multinationals and Growth*, publié sous la direction de L. Eden et W. Dobson, chapitre 10. Northampton : Edward Elgar.

Baldwin, J.R. et W. Gu. 2004. « Trade liberalization: Export-market participation, productivity growth and innovation ». *Oxford Review of Economic Policy* 20 (3) : 372 à 392.

Baldwin, J.R. et W. Gu. 2009. « The impact of trade on scale, production-run length and diversification ». Dans *Producer Dynamics: New Evidence from Micro Data*, publié sous la direction de T. Dunne, J.B. Jensen et M. Roberts, p. 557 à 592. National Bureau of Economic Research. Chicago : University of Chicago Press.

Baldwin, J.R., W. Gu et R. Macdonald. 2012. *Immobilisations incorporelles et croissance de la productivité au Canada*. La Revue canadienne de productivité, nº 29. Produit nº 15-206-X au catalogue de Statistique Canada. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R. et P. Hanel. 2003. *Innovation and Knowledge Creation in an Open Economy: Canadian Industry and International Implications*. Cambridge : Cambridge University Press.

Baldwin, J.R. et M. Rafiquzzaman. 1994. *Changement structurel dans le secteur canadien de la fabrication*. Direction des études analytiques : documents de recherche, nº 61. Produit nº 11F0019M au catalogue de Statistique Canada. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R. et B. Yan. 2012. « Export market dynamics and plant-level productivity: The impact of tariff reductions and exchange-rate cycles ». *Scandinavian Journal of Economics* 114 (3) : 831 à 855.

Constantini, J.A. et M.J. Melitz. 2008. « The dynamics of firm-level adjustment to trade liberalization ». Dans *The Organization of Firms in a Global Economy*, publié sous la direction de E. Helpman, D. Marin et T. Verdier, p. 107 à 141. Cambridge : Harvard University Press.

De Loecker, J. 2013. « Detecting learning by exporting ». *American Economic Journal: Microeconomics* 5 (3) : 1 à 21.

Grossman, G.M. et E. Helpman. 1991. *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge : The MIT Press.

Ito, B. et A. Tanaka. 2015. « External R&D, productivity, and export: Evidence from Japanese firms ». *Review of World Economics* (D01 : 10.1007/s10290-015-0240-y) : 1 à 20.

Jienwatcharamongkhol, V. et S. Tavassoli. 2014. *Closing the Gap: Empirical Evidence on Firm's Innovation, Productivity, and Exports.* CITR Working Paper Series, nº 2014/6. Suède : Center for Innovation and Technology Research, Blekinge Institute of Technology.

Lileeva, A. et D. Trefler. 2010. « Improved access to foreign markets raises plant-level productivity... for some plants ». *Quarterly Journal of Economics* 1025 (3) : 1051 à 1099.

Melitz, M. 2003. « The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity ». *Econometrica* 71 (6) : 1695 à 1725.

Mohnen, P. et L. Lépine. 1991. « R&D, R&D spillovers and payments for technology: Canadian evidence ». *Structural Change and Economic Dynamics* 2 (1) : 213 à 228.

Mowery, D.C. et N. Rosenberg. 1999. *Paths of Innovation: Technological Change in 20th-Century America*. Cambridge : Cambridge University Press.

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). 1994. *Définitions et conventions de base pour la mesure de la recherche et du développement expérimental (R-D) : Résumé du Manuel de Frascati 1993.* Paris : OCDE.

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). 2002. *Manuel de Frascati : Méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental, 6e édition.* Paris : OCDE.

Rosa, J.M. et P. Mohnen. 2013. *Doing R&D in a Closed or Open Mode : Dynamics and Impacts on Productivity.* Série scientifique de CIRANO, nº 2013s-42. Montréal : Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations.

Sabourin, D. et D. Beckstead. 1999. Adoption de la technologie dans le secteur de la fabrication au Canada : Enquête sur les technologies de pointe dans l'industrie canadienne de la fabrication, 1998. Division des enquêtes-entreprises spéciales et de la statistique de la technologie — Documents de travail. Adoption de la technologie dans le secteur de la fabrication au Canada, nº 05. Produit nº 88F0006X au catalogue de Statistique Canada. Ottawa : Statistique Canada.

Statistique Canada. 2015. *Recherche et développement industriels : perspective.* Produit no 88-202-X au catalogue de Statistique Canada. Ottawa : Statistique Canada.

Statistique Canada. 2005. *Guide de déclaration — Enquête annuelle sur les manufactures et l'exploitation forestière, 2005.* Nº SQC/EUE-307-75135. Ottawa : Statistique Canada.

Statistique Canada. 1991. « Enquête sur la technologie de la fabrication,1989 ». *Les indicateurs de l'activité scientifique et technologique*. Produit nº 88-002 au catalogue de Statistique Canada, volume 1, nº 4. Ottawa : Statistique Canada.

Wagner, J. 2007. « Exports and productivity: A survey of the evidence from firm-level data ». *World Economy* 30 (1) : 60 à 82.